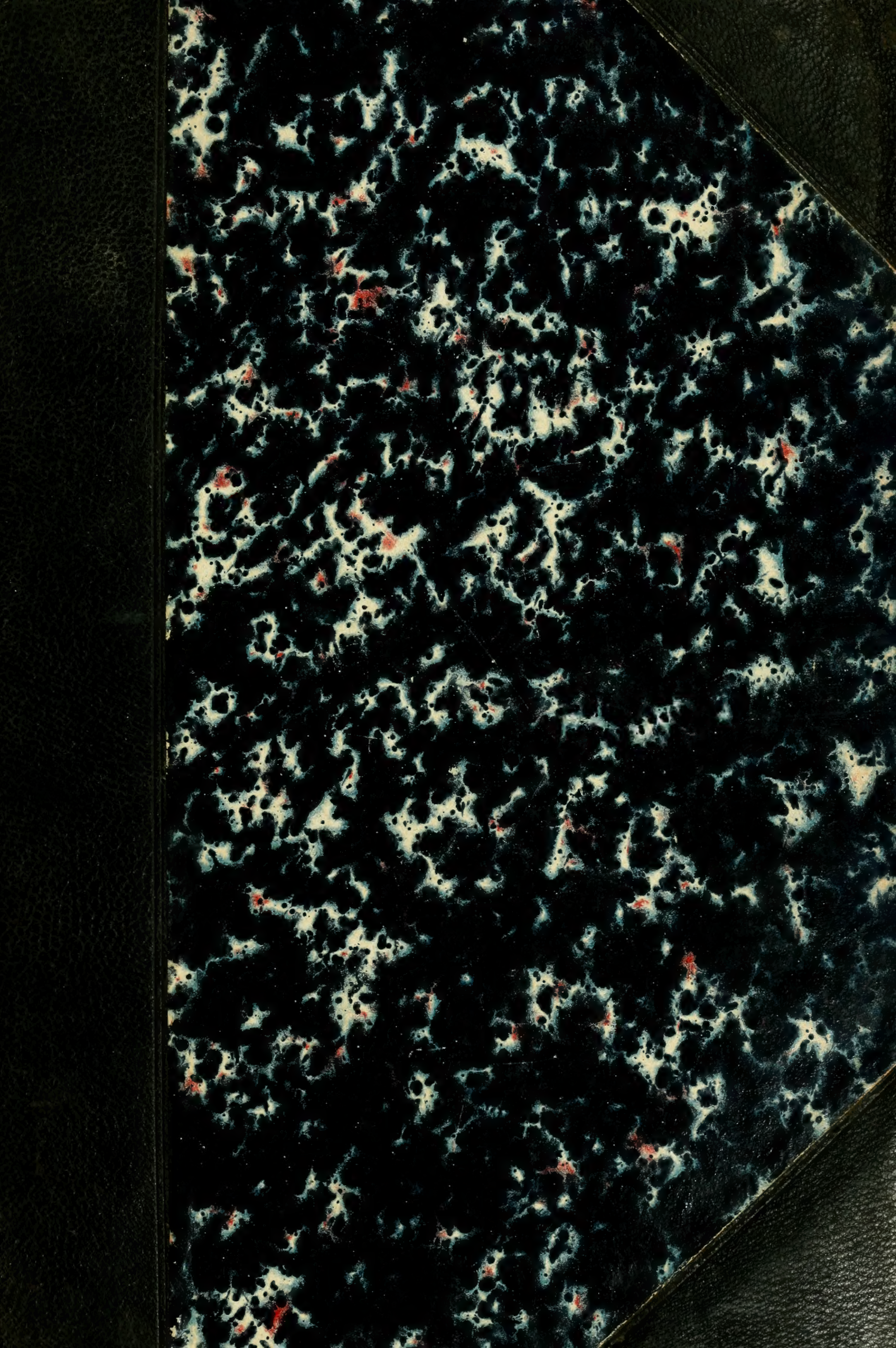


ZEITSCHRIFT

FÜR

WISSENSCHAFTLICHE

MIKROSKOPIE

UND FÜR

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

BEGRÜNDET VON W. J. BEHRENS

Unter besonderer Mitwirkung

von

Prof. Dr. Paul Schiefferdecker und **Dr. V. Dürrfeld**
in Bonn in Oldenburg i. Gr.

herausgegeben

von

Prof. Dr. ERNST KÜSTER
in Bonn

Band XXX

(Jahrgang 1913)

Mit 66 Textabbildungen und 3 Tafeln

LEIPZIG
Verlag von S. Hirzel
1913

Inhaltsverzeichnis.

I. Abhandlungen.

II. Referate.

Verzeichnis der Mitarbeiter
an Band XXX.

Prof. Dr. H. Ambronn in Jena.
Dr. V. Baldasseroni in Florenz.
Dr. E. Beatti in Buenos Ayres.
Dr. S. Becher in Gießen.
Dr. R. Brandt in München.
Dr. V. Dürrfeld in Oldenburg i. Gr.
Prof. Dr. F. Emich in Graz.
Dr. B. Farkas in Kolozsvár.
Dr. V. Federow in St. Petersburg.
Dr. H. Fischer in Berlin-Friedenau.
Prof. Dr. M. Heidenhain in Tübingen.
Prof. Dr. B. Henneberg in Gießen.
K. Huldschinsky in Straßburg.
Dr. F. Jentzsch-Wetzlar in Wetzlar.
H. Joseph in Wien.
Dr. Kabsch in Liegnitz.
Prof. Dr. E. Küster in Bonn.
Dr. H. Lehmann in Dresden-Blasewitz.
Dr. O. Levy in Leipzig.
Prof. Dr. P. Mayer in Jena.
C. Metz in Wetzlar.
B. Možejko in Warschau.
Prof. Dr. Reiner Müller in Kiel.
Dr. L. Neumayer in München.
Dr. M. Plaut in Hohenheim.
Prof. Dr. S. v. Prowazek in Hamburg.

Prof. Dr. P. Schiefferdecker in Bonn.
Dr. H. Schneider in Bonn.
Dr. E. Schoebel in Neapel.
Dr. L. W. Strong in New-York.
Prof. Dr. O. Völker in Prag.
Ferd. Pfeiffer R. v. Wellheim in Wien.
Dr. E. Wychgram in Kiel.
Dr. F. Zieglwallner in München.

Über Stereoaufnahmen.

Von

Ferdinand Pfeiffer R. v. Wellheim
in Wien.

Hierzu fünf Textabbildungen.

I. Mikrostereoaufnahmen bei durchfallendem Lichte.

Anläßlich des zu Wien im Juni 1905 abgehaltenen II. Internationalen botanischen Kongresses stellte ich unter anderem auch eine Reihe von Mikrostereogrammen aus, welche nach dem Verfahren Dr. W. Gebhardts [1] hergestellt worden waren.

Dasselbe beruht darauf, daß mit Hilfe der unter dem Abbeschen Beleuchtungsapparate angebrachten Irisblende bei der einen Aufnahme das Licht auf das Objekt von rechts, bei der anderen von links einfällt. Es wird die Blendenöffnung aus ihrer zentralen Stellung etwas gegen die Peripherie gerückt und die erste Aufnahme gemacht. Für die zweite Aufnahme bringt man die Blende an die entgegengesetzte Seite der Peripherie des Beleuchtungsapparates.

Diese Photogramme wurden mit der Zeissschen Horizontal-Vertikalcamera unter Benützung einer eigens konstruierten Schiebekassette hergestellt. Letztere erlaubte auf einer Platte 9 : 12 die beiden Teilbilder nacheinander in der für die orthoskopische Wirkung

[1]) Photograph. Rundschau 1897, H. 11, p. 334 und H. 12. p. 387. Dr. Richard Neuhauss, Lehrbuch der Mikrophotographie, 3. Aufl., p. 194 ff.

richtigen Stellung aufzunehmen. Dadurch wurde die Herstellung solcher Stereogramme sehr vereinfacht.

Als Stereoformat wählte ich 9 : 12, weil dasselbe für die vorliegenden Zwecke ausreicht und Platten dieses Formates stets zu haben sind.

Meine Absicht, auf diese Vereinfachung aufmerksam zu machen, führte ich bisher nicht aus, weil vorher ein Mangel des Gebhardtschen Verfahrens beseitigt werden sollte, welcher darin bestand, daß der für die plastische Wirkung nötige, richtige Einfallswinkel nicht leicht gefunden, bzw. wiedergefunden werden konnte. Es blieb immer Sache der persönlichen Erfahrung und Geschicklichkeit die Blendenöffnung im richtigen Maße zu verschieben. Diese Unsicherheit in der Erzielung guter Resultate mag erklären, warum das genial ausgedachte, keine andere Ausrüstung als ein größeres, mit dem Abbeschen Beleuchtungsapparate[1] und verschiebbarer Irisblende versehenes Mikroskop erfordernde Verfahren so wenig geübt wurde.

Durch verschiedene Versuchsanordnungen suchte ich nun auf optischem Wege diesem Mangel beizukommen und durch Entwerfen eines Blendenbildchens über dem oberen Brennpunkte des Kondensorsystemes des Abbe und Messen des Weges, welchen dasselbe unter gewissen Umständen im Gesichtsfelde des Mikroskopes beschreibt, den richtigen Einfallswinkel des Lichtes auf das Objekt zu bestimmen. Zu diesem Zwecke mußte die Irisblende des Abbe ausgeschaltet und eine von dem Kondensorsystem des Abbe weiter abstehende Irisblende auf der optischen Bank angebracht werden.

Diese neue Blende hatte die Funktionen der alten zu übernehmen. Sie hatte also nicht nur am angegebenen Orte das gewünschte Blendenbildchen zu liefern, sondern mußte auch in Verbindung mit geeigneten Vorrichtungen das Strahlenbüschel, welches auf das Objekt einfällt, durch den Abbe seitlich so leiten, daß die für die plastische Wirkung nötigen parallaktischen Bildverschiebungen im Gesichtsfelde des Mikroskopes erzeugt wurden.

Ich fand zwei Verfahren, welche diese Erfordernisse erfüllten und nenne das eine, nur auf Vertikalcameras anwendbare, das Spiegelverfahren, weil bei demselben zur Erzeugung der parallaktischen Bildverschiebungen noch der Mikroskopspiegel herangezogen wird, das andere Verfahren, welches bei Horizontal- und

[1]) Im weiteren Verlaufe kurz „Abbe“ genannt.

Vertikalcameras verwendet werden kann und auf einer Blendenverschiebung beruht, das Schiebeblendenverfahren.

Aus optischen Gründen halte ich das Spiegelverfahren für das richtigere und ziehe dasselbe, obwohl es nur bei Vertikalcameras verwendet werden kann, dem Schiebeblendenverfahren vor. Daher behandle ich im nachstehenden nur das erste Verfahren ausführlich, das andere dagegen kurz.

Die Grundzüge der beiden Verfahren.

a) Das Spiegelverfahren.

Drehen wir den Mikroskopspiegel während der Betrachtung eines Objektes im Mikroskope etwas nach rechts und links, so treten nach Maßgabe der Drehung im Bilde deutliche parallaktische Verschiebungen auf.

Diese Spiegeldrehungen und die durch dieselben hervorgerufenen Bildverschiebungen bildeten den Ausgangspunkt für die folgenden Versuche, welche mit senkrecht stehender Horizontal-Vertikalcamera, der dazugehörigen optischen Bank und dem großen mikrophotographischen Stative (alte Type) von Zeiss vorgenommen wurden.

Ich warf durch die mit der Beleuchtungslinse der optischen Bank fest verbundenen Irisblende, welche auf ungefähr 5 mm geschlossen wurde und von dem Planspiegel des auf der Fußplatte der Camera aufgestellten Mikroskopes ungefähr 20 cm entfernt stand, ein Strahlenbüschel der Lichtquelle auf die Mitte des Spiegels, leitete dasselbe genau in die optische Achse des Abbe und des Mikroskopes und lenkte es durch Spiegeldrehung symmetrisch nach beiden Seiten ab, während ich ein im Mikroskop eingestelltes Objekt beobachtete. Es zeigten sich dabei die früher erwähnten Bildverschiebungen und war damit die Grundbedingung für ein plastisch wirkendes Bild wie beim Gebhardtschen Verfahren gegeben.

Figur 1 stellt den Gang des zentralen und der durch Spiegeldrehung symmetrisch nach rechts und links abgelenkten Strahlenbüschel im Kondensorsystem des Abbe dar.

Bei dieser Versuchsanordnung wird, wie schon oben angedeutet, die Irisblende des Abbe gänzlich ausgeschaltet und die Einengung des Strahlenbüschels sowie die seitliche Leitung desselben durch das

Kondensorsystem des Abbe in die Irisblende der optischen Bank und in den Planspiegel des Mikroskopes verlegt.

Mit dieser Verlegung wurde, da die Irisblendenöffnung um mehr als die doppelte Brennweite des Kondensorsystems des Abbe von demselben abstand, der Zweck verfolgt, von dieser Öffnung für die Messung des richtigen Einfallswinkels des Lichtes ein verkleinertes scharfes Bildchen der Irisblendenöffnung über dem oberen Brennpunkte des Kondensorsystems zu erhalten, welches wir als Objekt benützen und, nachdem wir es genau in die Mitte des Gesichtsfeldes des Mikroskopes gebracht haben, durch entsprechendes Heben des Mikroskoptubusses scharf einstellen können.

Bei Wasser- oder Ölimmersionen wird das Blendenbildchen, ohne daß die Frontlinse des Kondensors mit der Frontlinse des Immersionssystemes durch einen Wasser- oder Öltropfen verbunden wird, eingestellt. Wir gehen dabei so vor, wie bei irgendeinem Trockensysteme. Verwenden wir Objektive sehr großer Brennweite, z. B. Zeiss Achromat aa, so empfehle ich, das Kondensorsystem des Abbe, um eine gleichmäßigere Beleuchtung des Gesichtsfeldes zu erzielen, durch den sogen. Brillenkondensor zu ersetzen.

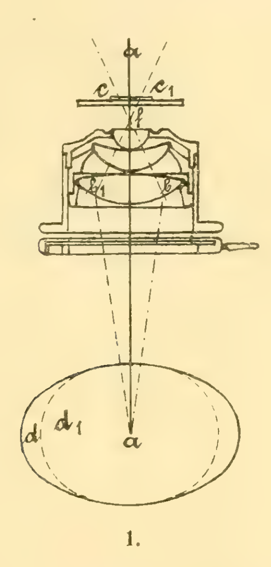
Bewegen wir nach Einstellung des Blendenbildchens den Spiegel nach rechts und links, so wandert das Bildchen, der Bewegung entsprechend, aus der Mitte des Feldes im Durchmesser desselben gegen dessen Peripherie und ist die vordere und hintere Hälfte des Gesichtsfeldes zum Blendenbildchen, bzw. zur Beleuchtungsrichtung symmetrisch gelegen. Von einer asymmetrischen Lagerung des Bildchens zur vorderen und hinteren Hälfte des Gesichtsfeldes, entsprechend der asymmetrischen Blendenstellung[1], welche in gewissen Fällen bei dem Gebhardtschen Verfahren angewendet wird, wird bei meinem Verfahren abgesehen.

Der Weg, welchen das Bildchen bei dieser Spiegelbewegung beschreibt, ist ähnlich und entsprechend verkleinert dem Wege, welchen das Strahlenbüschel bei seiner Seitenablenkung an der unteren Linse des Kondensorsystems durchläuft und gibt indirekt die Größe des Drehungswinkels des Spiegels an.

Wir haben daher, um für irgendein Objektiv bei einer gewissen Irisblendenöffnung, bei einen bestimmten Kondensorsysteme und einer bestimmten Tubuslänge einen bestimmten Drehungswinkel

[1] Siehe: Dr. Richard Neuhauss, Lehrbuch der Mikrophotographie, 3. Aufl., p. 195, Figur 62 *d, e, f*.

des Spiegels zu erhalten, nur mit Hilfe eines Okulares — ich verwende Huyghens Okular No. 2 — in unten zu beschreibender Weise die richtige Wegweite des Blendenbildchens zu suchen. Haben wir diese einmal gefunden, so ist es bei gleichbleibenden optischen Voraussetzungen leicht, dieselbe Weglänge und damit denselben Winkel mit demselben Okulare wiederzufinden.



1.

Strahlengang im Kondensorsystem des Abbeschen Beleuchtungsapparates.

f = 8 mm, Schnittweite 1·8 mm, Apertur 1·40.
aa zentrales Strahlenbüschel.
abc dasselbe nach rechts, ab_1c_1 dasselbe nach links abgelenkt.
d Spiegel in zentraler, d_1 in seitlich geneigter Stellung.
f Brennpunkt des Kondensorsystemes.
cc_1 Weg des Blendenbildchens in die Objektebene verlegt.
bb_1 Weg des Strahlenbüschels auf der untersten Linsenfläche des Kondensorsystemes.

Diese gleichbleibenden optischen Voraussetzungen sind:

1) Die Irisblendenöffnung der Beleuchtungslinse muß auf eine konstante Größe gestellt werden. Wir bedienen uns nicht der Irisblende selbst, sondern legen zur Messung der Einfachheit halber in die voll geöffnete Iris eine Blende mit einer Zentralöffnung von 2 mm Durchmesser.

2) Gleichbleiben des Kondensorsystems im gegebenen Falle.

3) Tubusauszug auf 160 mm Länge.

Für die Weggröße kommt nur die äquivalente Brennweite des Objektives, nicht aber dessen Apertur in Betracht.

Die richtige Weggröße des wandernden Bildchens und damit der richtige Winkel wurde durch Versuchsaufnahmen mit Blenden bestimmt, welche zentrale, um je 1 mm, bzw. um je $^1/_2$ mm abgestufte Öffnungen (2 bis 11 mm Durchmesser) besitzen und der Normalblende des Okulares aufgelegt werden, um das Gesichtsfeld entsprechend zu verengen. Die Normalblende an sich würde eine für die stereoskopische Wirkung zu große Weglänge, also einen zu großen Winkelwert geben.

Die durch Versuchsreihen unter bestimmten Voraussetzungen gefundenen richtigen Größen der Blendenöffnungen sind in späteren Tabellen enthalten.

Bei Objektiven mit kürzeren Brennweiten als 4 mm spielen sich die Messungen noch immer in den Grenzen der Normalblende ab, sind aber schwieriger vorzunehmen. Bei diesen braucht man die Weggröße nicht direkt mit dem Objektive selbst zu bestimmen, sondern kann sie mit einem leichter zu handhabenden Objektiv größerer Brennweite ermitteln. Ich verwende hierzu ein Objektiv von 7 mm Brennweite (Achromat C von Zeiss). Natürlich müssen die beiden Objektive zueinander und zum Kondensorsystem genau zentriert sein. Ich ziehe die direkte Bestimmung vor, weil beim Wechseln der Objektive geringe Dezentrierungen schwer zu vermeiden sind.

Haben wir einmal die richtige Blende gefunden und uns dieselbe gemerkt, so ist es das Werk weniger Minuten, den richtigen Winkel für dasselbe Objektiv mit ihr bei gleichen Voraussetzungen jederzeit wiederzufinden und denselben durch die später beschriebene Anschlagvorrichtung festzulegen.

Der für ein bestimmtes Objektiv in angegebener Weise gefundene Winkel bleibt derselbe, ob nun das Objektiv allein oder in Verbindung mit irgendeinem Okulare benützt wird.

b) Das Schiebeblendeverfahren.

Bei demselben bringen wir zwischen den Beleuchtungslinsen der optischen Bank unmittelbar vor der mit der Irisblende versehenen Beleuchtungslinse eine hoch und seitlich zu verstellende Irisblende an,

welche durch entsprechendes Verschieben zur Achse des Abbe und des Mikroskopes zentriert wird. Die Irisblende der Beleuchtungslinse wird dabei voll geöffnet, also ausgeschaltet.

Durch seitlich symmetrisches Verschieben der genügend zugezogenen Irisblende aus der Zentralstellung werden bei vertikaler Kamera durch den Planspiegel des Mikroskopes, bei der Horizontalcamera und bei umgelegtem Mikroskope ohne Spiegel, mithin direkt, Strahlenbüschel bald auf die eine, bald auf die andere Seite des Kondensorsystems des Abbe geworfen und hierdurch die parallaktischen Verschiebungen im Objektbilde bewirkt.

Diese Irisblende sitzt in der Mitte einer geschwärzten, 21 cm im Gevierte haltenden Metallplatte, welche bestimmt ist, von der Lichtquelle ausgehendes Seitenlicht abzuhalten. Die Platte läßt sich auf einer senkrecht zur Achse der optischen Bank stehenden Schiene nach rechts und links verschieben. Die Schiene sitzt auf dem Stifte des Reiters der optischen Bank und kann mit diesem höher oder tiefer gestellt werden.

Die Messung der für die plastische Wirkung richtigen Größe der Seitenverschiebungen erfolgt, wie bei dem Spiegelverfahren, durch Messung des Blendenbildchenweges in dem durch entsprechende Blenden eingeengten Gesichtsfelde des Huyghens-Okulares No. 2.

c) Prinzip der Schiebekassette und der Ermittlung der orthoskopisch richtigen Seite der Spiegeldrehung bei einer bestimmten Stellung des ersten Teilbildes auf der Platte.

Das Prinzip der eingangs erwähnten Schiebekassette beruht darauf, daß die lichtempfindliche Platte an einem in der Mitte liegenden Spalt, dessen Längsrichtung parallel der Achse der optischen Bank ist, derart vorübergeführt wird, daß ein z. B. durch Spiegeldrehung nach rechts erzeugtes Teilbild nach Erfordernis rechts oder links auf der Platte aufgenommen werden kann.

Auf diese Möglichkeit kommt es an, weil die beiden Teilbilder so zueinander stehen müssen, daß sie bei der Betrachtung ein orthoskopisch wirkendes Stereobild geben.

Wie ermitteln wir nun in einfacher Weise unter den verschiedenen optischen Verhältnissen, welche obwalten können, mit Sicherheit die für ein orthoskopisches Stereobild richtige Seite, nach

welcher wir den Spiegel für das erste auf der rechten Plattenseite aufzunehmende Teilbild zu drehen haben?

Wir bedienen uns dazu abermals des Blendenbildchens, aber nicht desjenigen, welches wir im Gesichtsfelde des Okulares sehen, sondern desjenigen, welches wir, wenn wir das Objekt eingestellt und das Okular entfernt haben, bei dem Hineinblicken in den Tubus in der Objektivöffnung erblicken, und zwar ist uns für diese Ermittlung die Stellung des Bildchens (ob rechts oder links gegen die Peripherie der Objektivöffnung) maßgebend, wenn wir den Spiegel seitlich drehen. Der Spiegel ist für die erste Aufnahme auf der rechten Plattenseite dann richtig gestellt, wenn das Bildchen auf der richtigen, später anzugebenden Seite der Objektivöffnung steht.

Instrumentarium.

Die instrumentarische Ausrüstung für das Spiegelverfahren ist folgende:

Vor allem ist eine genügend große, mit optischer Bank versehene Vertikalcamera nötig.

In denjenigen Fällen, in welchen elektrisches Licht oder Gasglühlicht nicht zur Verfügung steht, kann Spiritusgasglühlicht bestens empfohlen werden. Ich benütze eine solche Lampe (System Auer) von 80 Normalkerzen Stärke mit einem großen, für Stundenbetrieb ausreichenden Spiritusreservoir.

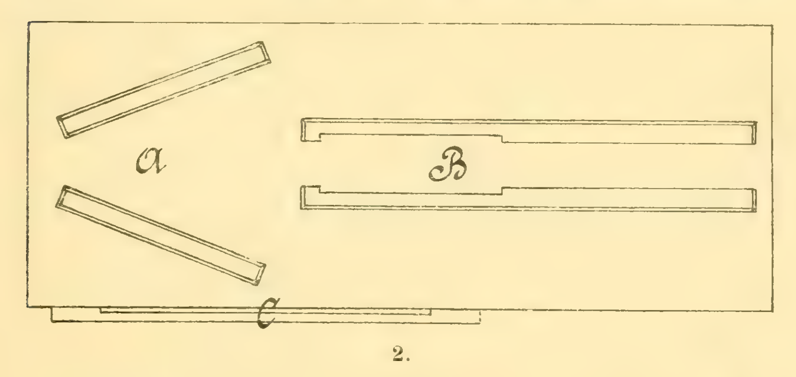
Da der Privatmann selten Camera und Bank ständig aufgestellt lassen kann, dieselbe meist jeweils zusammenstellen und wieder auseinandernehmen muß, so ließ ich mir, um diese Prozedur in wenigen Minuten vornehmen zu können und der richtigen Lage der Camera und der Bank zueinander gewiß zu sein, ein großes, schweres Eichenbrett von 115 cm Länge, 45 cm Breite, $3^1/_2$ cm Dicke (Fig. 2) zurichten. Wie in der Figur ersichtlich ist, sind auf demselben Leisten angebracht, in welche der Fußteil der Camera und die optische Bank genau passen. Zwischen Fußboden und Eichenbrett breite ich eine dicke, doppelt zusammengelegte Decke, welche genügt, um die durch Schwerfuhrwerk verursachten Erschütterungen unschädlich zu machen.

Weiters benötigen wir eine mit Irisblende versehene Sammellinse (Beleuchtungslinse) von 10 cm Brennweite. Dieselbe ist auf der optischen Bank mit Reiter und Stift befestigt, läßt sich auf derselben

verschieben und hoch und nieder stellen. Außer dieser Sammellinse stelle ich, um eine hellere Beleuchtung zu erzielen, eine zweite Sammellinse gleicher Brennweite, gleich verstellbar, aber ohne Irisblende in nächster Nähe der Lichtquelle auf. Bei meiner Versuchsanordnung steht diese letztere Linse vom Mikroskopspiegel 45 cm, die erstere 20 cm entfernt.

Die Irisblende der Beleuchtungslinse liegt nahezu im Scheitelpunkte derselben. Nötig ist noch eine Blende von 2 mm Öffnung, welche in die voll geöffnete Iris eingesteckt werden kann.

Als Mikroskop diente eine alte Type des großen Zeissschen mikrophotographischen Statives und ein Abbescher Beleuchtungs-



2.

A Raum für den Fußteil der Camera.
B Raum für die optische Bank.
C Spalt zum Einstecken eines Kartons um Seitenlicht abzuhalten.

apparat mit dem dreilinsigen Kondensorsystem von 1·40 Apertur $f = 8$ mm, bei welchem die Entfernung des Spiegels vom System fix und der Spiegel nur um seinen Stift nach rechts und links, bzw. in seinem Aufhängebogen nach vor- und rückwärts zu drehen ist.

Bei Verwendung lang brennweitiger Objektive, z. B. Achromat aa von Zeiss, tritt an Stelle des Kondensorsystems des Abbe der entsprechende Brillenkondensor[1].

An dem Spiegel — **es darf nur der Planspiegel verwendet werden** — und an der mit Trieb verstellbaren Führung des Abbe befinden sich die Anschlagvorrichtungen für die Fixierung des Maßes der Spiegeldrehung.

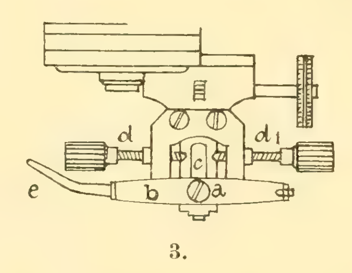
[1]) Der betreffende Brillenkondensor von Zeiss trägt die Bezeichnung Pl. 20 mm und 35 mm. Seine Brennweite ist 30 mm.

Diese Vorrichtungen sind in Figur 3 dargestellt.

Die dem Stifte *a* aufgesteckte Hülse, welche den Aufhängebogen *b* des Spiegels trägt, ist mit einer aufrecht stehenden Zunge *c* verbunden. Die Größe des Ausschlages einer Spiegeldrehung nach rechts oder links wird durch die Zunge und die seitlich angebrachten Schrauben *d* und d_1 geregelt, bzw. fixiert. Die Spiegeldrehung nach diesen Seiten erfolgt durch den am Aufhängebogen angebrachten Hebel *e*.

Im Aufhängebogen ist der Spiegel um seine Achse nach vor- und rückwärts zu neigen. Der Bogen federt kräftig, damit der Spiegel die eingenommene Stellung sicher beibehält.

Was die Schiebekassette betrifft, so besteht dieselbe (Fig. 4) aus einem der Camera aufzusetzenden, lichtdichten Gehäuse *a*, welches



3.

oben den aufklappbaren Deckel *b*, unten den lichtabschließenden Schieber *c* trägt. Unmittelbar über letzterem, möglichst nahe der lichtempfindlichen Platte und genau in der Mitte befindet sich der 5 cm breite Spalt *S*. Über diesen Spalt wird in einer nach unten offenen Einlage *d* die Platte derart geführt, daß beliebig die eine oder andere Seite derselben zuerst belichtet werden kann.

Die symmetrische Stellung der Teilbilder auf der Platte wird durch zwei an der Führungsstange *e* der Einlage in entsprechendem Abstande angebrachte Kerben erzielt, in welche der federnde Keil *f* schnappt.

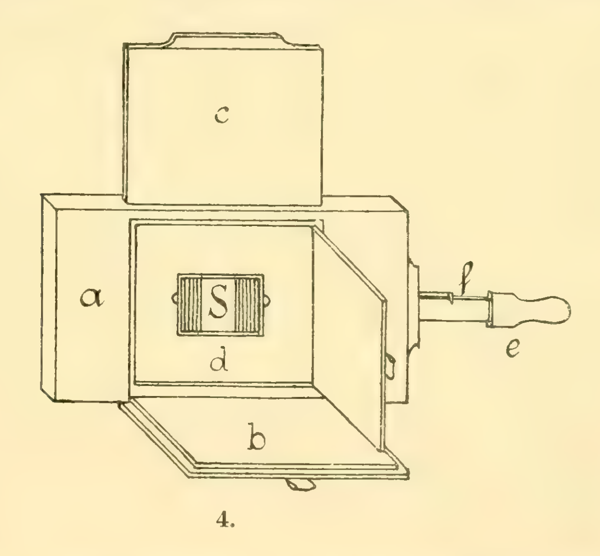
Beim Gebrauche der Schiebekassette[1], welche infolge ihrer Konstruktion eine größere Tiefe besitzt, als die gewöhnlichen, der

---

[1]) Die Zeissssche Schiebekassette war ursprünglich zu dem Zwecke konstruiert worden, um auf Platten verschiedenen Formates Bildstreifen aus der Mitte des Sehfeldes unter verschiedenen Belichtungszeiten nacheinander aufzunehmen und so die richtige Belichtungszeit zu ermitteln.

Camera beigegebenen Doppelkassetten, muß bei der Einstellung des Bildes auf der Mattscheibe oder auf der mit Strichkreuz versehenen hellen Scheibe ein besonderer Rahmen eingefügt werden, damit das Bild auf der Einstellscheibe in gleicher Projektionsdistanz, wie auf der Plattenschicht liegt.

Für spezielle, gleich zu erwähnende Zwecke ließ ich noch eine Schiebekassette anfertigen, welche verschiedene Spaltbreiten zu verwenden gestattet. Sie besteht aus einem in den Cameraoberteil einzulegenden Rahmen, in welchen Metallplatten verschiedener Spalt-



4.

breite passen. In diesen Rahmen wird seitlich die eigentliche Schiebekassette, welche gleich der oben beschriebenen gebaut ist, aber keinen Spalt enthält, eingeschoben und durch eine Einschnappvorrichtung fixiert. Der Kassettenschieber befindet sich hier nicht unter, sondern über dem Spalt. Außerdem ist, während bei der ersten Type die Führungsstange rechts angebracht wurde, dieselbe nach links verlegt. Diese Stange ist wegen der verschiedenen Spaltbreiten mit einer Reihe von Kerben für die Einschnappvorrichtung versehen.

Im übrigen muß auch bei dieser Kassette, damit die Projektionsdistanz für Platte und Einstellscheibe die gleiche ist, wie oben, beim Einstellen das beigegebene Zwischenstück verwendet werden.

Um den Zweck dieser zweiten Type der Schiebekassette klarzumachen, müssen wir einige Bemerkungen vorausschicken.

Wie bekannt, nimmt die Tiefewirkung der Objektive mit zunehmender Vergrößerung rapid ab und erreicht bei Brennweiten von unter 2 mm nur wenige Mikra.

Ebenso bekannt ist, daß, um die Einzelheiten eines Bildes genügend zu erkennen, abgesehen von der Apertur des Objektives, eine bestimmte Vergrößerung notwendig ist.

Um nun bei einem bestimmten Objekt möglichst große Tiefe bei genügender Vergrößerung und guter Auflösung der Details zu erzielen, kann es erwünscht sein, von demselben vorerst mit einem Objektiv großer Brennweite, aber genügender Apertur, ein Bild von größerer Tiefe aufzunehmen und dieses dann zu vergrößern. Freilich dürfen wir wegen des Kornes der Trockenplatte selten über eine zweifache Vergrößerung der ursprünglichen Aufnahme hinausgehen.

Die Kassette dient nun diesem Zwecke. Bei einer Spaltbreite von 26 mm[1] nehmen wir mit einem Objektiv größerer Brennweite in der Mitte der Platte die beiden Teilbilder in der richtigen Lage, aber eng aneinander gerückt auf und vergrößern sodann das erhaltene Negativ. Die Abmessung der Teilbilder ist so, daß sie vergrößert die Platte 9 : 12 ausfüllen und zusammen ohne weiteres ein normales orthoskopisches Stereobild geben.

Über die zum Instrumentarium nötigen Objektive, Okulare usw. ist nichts Besonderes zu sagen. Die größere oder kleinere Ausrüstung mit solchen richtet sich nach dem Zwecke und nach den verfügbaren Mitteln. Werden Achromate zur Aufnahme verwendet, so ist zur Beseitigung der Fokusdifferenz die Einschaltung eines gelbgrünen Filters nötig. Als derartiges Lichtfilter verwende ich ein 1 mm dickes, gelbgrünes Glasscheibchen der Firma Zeiss.

Nötig ist weiters neben anderen Okularen, bzw. Projektions-Okularen der Besitz eines Huyghens-Okulars No. 2 nebst einem Blendensatze, welcher zur Einlage in dieses Okular bestimmt ist.

Diese Blenden werden zur Einengung des Gesichtsfeldes benützt und nach Abschrauben der Okularlinse einfach der Normalblende aufgelegt. Die Blendenöffnungen sind von 11 bis 5 mm Durchmesser um je 1 mm, von da ab um je $^1/_2$ mm abgestuft.

---

[1]) Die angegebene Spaltbreite ist für eine zweifache Vergrößerung berechnet.

Die kleinste Blende hat 2 mm, die größte 11 mm Öffnung. Die Blenden sind nach der Größe ihrer Öffnungen numeriert.

Ausübung des Verfahrens.

Über die Aufstellung der optischen Bank, der Camera und des Mikroskopes ist nichts Besonderes zu bemerken. Es soll nur angeführt werden, daß das Mikroskop auf der Fußplatte normal, nicht etwa um 90 Grad rechts oder links gedreht, was bei der Zeissschen Horizontal-Vertikal-Camera möglich wäre, gestellt wird.

Die Entfernungen der beiden Beleuchtungslinsen, von der Mitte des Mikroskopspiegels bis zur Mitte des betreffenden Reiters gemessen, betragen bei meiner Anordnung, wie bereits gesagt, 45 cm bzw. 20 cm. Die Lichtquelle wird knapp an die erste Beleuchtungslinse gerückt. Das Höher- und Tieferstellen der die Linsen tragenden Stifte im Reiter ist so vorzunehmen, daß der Spiegel bei geöffneter Irisblende voll beleuchtet erscheint.

In die Fassung der Beleuchtungslinse, welche zunächst der Lichtquelle steht, legen wir eine schwach mattierte Glasscheibe, damit bei Verwendung von Gasglühlicht die Maschen des Glühstrumpfes im Gesichtsfelde keine Störungen verursachen.

Die Objektive, welche zur Aufnahme bestimmt sind, müssen zum Abbe genau zentriert sein. Da der Objektivschlitten-Wechselapparat von Zeiss eine solche Zentrierung, sowie deren Nachprüfung leicht und jederzeit erlaubt, möchte ich diesen Apparat, dessen Konstruktion allgemein bekannt ist, besonders empfehlen.

Um die Zentrierung eines Objektives zum Abbe durchzuführen, bedienen wir uns folgenden Verfahrens:

Wir senken den Tubus des Mikroskopes, an welchem sich das betreffende Objektiv und ein beliebig gewähltes Okular befindet, so tief, daß die Frontlinse des Objektives die Frontlinse des Abbe, dessen Irisblende zentrisch stehen muß, nahezu berührt. Der Mikroskopspiegel wird so gestellt, daß das Gesichtsfeld voll beleuchtet ist. Wir ziehen nun die I r i s b l e n d e d e s Abbe soweit zu, daß nur eine kleine Öffnung frei bleibt und heben durch den groben Trieb den Tubus langsam höher, bis die Blendenöffnung hell und scharf umgrenzt im Gesichtsfelde sich abbildet. Sollte ihre unregelmäßig zackige Form stören, so können wir in die geöffnete Irisblende eine in der Mitte mit einem Löchelchen versehene, gut passende andere

Blende legen. Steht das Bildchen der Blendenöffnung genau in der Mitte des Gesichtsfeldes, so ist das Objektiv zum Kondensorsystem des Abbe zentriert. Ist dies nicht der Fall, so wird mit Hilfe der Kreuzbewegung des Objektivschlittens durch den beigegebenen Uhrschlüssel das Objektiv so lange verschoben, bis das Blendenbildchen genau in der Mitte des Gesichtsfeldes steht.

Bei Objektiven von unter 4 mm Brennweite kann in der Regel die Irisblendenöffnung nicht benutzt werden, weil sie für diese Objektive zu groß ist und das Blendenbildchen größer wird als das Gesichtsfeld. Wir verwenden dann die genau in den Irisblendenträger passende, früher erwähnte Blende, welche in der Mitte eine etwa $^1/_3$ mm große Öffnung trägt.

Wir können uns aber noch besser in der Weise helfen, daß ein bereits zentriertes Objektiv längerer Brennweite auf den in der Mitte des Gesichtsfeldes liegenden Kreuzungspunkt eines Strichkreuzes [1] oder auf ein genau in der Mitte liegendes, beziffertes Quadratchen des Maltwoodfinders eingestellt wird. Hierauf wechseln wir das Objektiv mit dem zu zentrierenden aus, stellen ein und verschieben mit dem Uhrschlüssel das letztere so lange, bis der Kreuzungspunkt der Striche oder das bezifferte Quadratchen wieder im Mittelpunkte des Feldes steht. Die Frontlinse einer homogenen oder Wasserimmersion braucht hierbei nicht mit dem Deckglas des Maltwoodfinders oder des Objektträgers mit dem Strichkreuz durch einen Öl- oder Wassertropfen verbunden zu sein. Es kommt nicht auf ein tadelloses Bild, sondern auf das Erkennen des Kreuzungspunktes oder der Nummer und auf die Lage der beiden im Gesichtsfelde an. Natürlich muß bei der Vornahme Strichkreuz oder Maltwoodfinder festliegen, damit nicht zufällige Verschiebungen eintreten.

Noch sei bemerkt, daß der Maltwoodfinder zum Wiederfinden bestimmter Stellen in einem Präparate dient und aus einem auf Glas photographierten Netze von kleinen numerierten Quadraten besteht. Seine Anwendung ist sehr zu empfehlen.

Wenden wir bei Objektiven von 26 bis 20 mm Brennweiten den Brillenkondensor an, so erfolgt die Zentrierung dieser Objektive zu demselben in gleicher Weise, wie bei dem Abbe. Nur stellen wir den Brillenkondensor so tief, daß seine oberste Linsenfläche ungefähr 15 bis 18 mm unter der Tischfläche liegt.

---

[1] Ein solches Strichkreuz kann man sich leicht mit Schreibdiamant auf einem Objektträger selbst herstellen.

Nach erfolgter Zentrierung, bzw. Nachzentrierung der Objektive achten wir darauf, daß die Irisblende des Abbe wieder voll geöffnet, also außer Wirksamkeit gesetzt ist und legen in die ganz geöffnete Irisblende der Beleuchtungslinse die 2 mm Blende ein, um durch sie und durch die im Huyghens-Okular No. 2 einzulegenden Blenden für ein bestimmtes Objektiv die zulässige Größe der Spiegeldrehung nach rechts und links zu finden und durch die Schrauben der Anschlagvorrichtung festzulegen.

Die Bestimmung des Drehungswinkels durch die Okularblenden geschieht auch in denjenigen Fällen, in welchen die Aufnahme mit dem Objektiv allein erfolgt. Es wird, nachdem das richtige Maß der Spiegeldrehung gefunden und die Beleuchtung des Objektes und Gesichtsfeldes reguliert wurde, das Tubusstück samt Okular entfernt und an seine Stelle das Lichtabschlußstück geschraubt.

Die Art und Weise der Bestimmung der richtigen Winkelgröße ist unter „Grundzüge der beiden Verfahren“ bereits dargestellt worden. Ergänzend sei dazu nur noch bemerkt, daß bei der Winkelbestimmung der Abbe ungefähr 5 bis 10 mm unter der Tischfläche stehen soll.

Durch zahlreiche Versuche mit bestimmten Objekten sind für Objektive verschiedenster Brennweite die richtigen Größen der Blendenöffnungen gefunden worden, welche die richtige Weglänge des Blendenbildchens und damit den Drehungswinkel geben.

Für diese Feststellungen erwiesen sich die mannigfaltigen Gebilde der Radiolarien, Foraminiferen und Diatomeen als besonders geeignet, weil ihre scharf umgrenzten Formen am leichtesten normale Plastik, Über- und Unterplastik beurteilen lassen.

Im folgenden stelle ich die gefundenen Blendennummern tabellarisch für Objektive der verschiedenen Brennweiten zusammen.

Tabelle I setzt bei der Angabe der Nummern voraus:

a) Das dreilinsige Kondensorsystem von 8 mm Brennweite und Apertur 1·40;

b) die Tubuslänge von 160 mm;

c) die 2 mm große Öffnung der in die Iris der Beleuchtungslinse einzulegenden Blende;

d) Huyghens-Okular No. 2.

Tabelle I.

Brennweite der Objektive:		Millimeter				
		26—20	19—12	11—5	4—3	2—1·2
Okularblend.-Nummer:	direkt gemessen	6	5	4	4½ 5	9 10
	indirekt mit Achromat C von Zeiss gemessen	—	—	—	2½ 3	2 2½

Tabelle II hat dieselben Voraussetzungen wie Tabelle I, nur tritt, wenn bei Objektiven großer Brennweite eine gleichmäßigere Beleuchtung erzielt werden soll, an Stelle des Abbe der schon früher empfohlene, für die Planare 35 und 20 mm bestimmte Brillenkondensor von 30 mm Brennweite der Firma Zeiss.

Tabelle II.

Brennweite der Objektive:	26—20 mm
Okularblenden-Nummer:	8 9

Objektive noch größerer Brennweite habe ich nicht in den Kreis meiner Versuche einbezogen. Mit der Fritschschen Wippe, welche von einigen optischen Werkstätten geliefert wird, wird man bei solchen Objektiven bessere Resultate erzielen, als mit dem vorliegenden, hauptsächlich für mittlere und stärkste Vergrößerungen bestimmten Verfahren.

In der ersten Tabelle ist teilweise nur je eine Blendennummer angeführt. Die besondere Beschaffenheit des Objektes kann aber in vereinzelten Fällen eine von der normalen Plastik etwas abweichende erfordern. In solchen Fällen ist zur Erzielung einer stärkeren plastischen Differenzierung die nächst höhere, zur Erzielung einer geringeren plastischen Wirkung die nächst niedrigere Blendennummer zu wählen.

Für Objektive von Brennweiten unter 5 mm gebe ich für die direkte und indirekte Messung je zwei Blendennummern an, mit welchen wohl das Auslangen gefunden werden dürfte.

Hat man das richtige Maß der Spiegeldrehung bestimmt und die Schrauben der Anschlagvorrichtung entsprechend eingestellt, so schließen wir die Irisblende der Beleuchtungslinse bis auf 5 bis 10 mm Öffnung, senken, wenn dies noch nicht geschehen ist, den Abbe um ungefähr 8 bis 10 mm unter die obere Tischfläche des Mikroskopes, legen das Objekt (Präparat) auf und stellen dasselbe ein.

In dieser Stellung beleuchtet der Abbe Objekt und Gesichtsfeld des Mikroskopes zur Gänze und nahezu gleichmäßig.

Jetzt gilt es, die für die Aufnahme des Objektes günstigste Stellung des Abbe, sowie die günstigste Einengung des Strahlenbüschels durch die Irisblende zu suchen.

Zu diesem Zwecke heben wir langsam den Abbe. Je mehr wir denselben dem Objekte nähern, desto heller, aber auch desto ungleicher wird das Gesichtsfeld beleuchtet. Es erscheint das Bildchen der Öffnung der Irisblende, und zwar zuerst groß und verwaschen, dann immer kleiner und heller, zuletzt bei ungeänderter Einstellung des Objektes ganz scharf mit demselben.

Ist dieser Punkt erreicht, so senken wir unter gleichzeitiger Regulierung der Öffnung der Irisblende der Beleuchtungslinse den Abbe wieder langsam tiefer, bis das verwaschene Blendenbildchen das Gesichtsfeld nahezu ganz ausfüllt.

Damit haben wir die günstigste Stellung des Abbe gefunden.

Es liegt in der Natur der Sache, daß in dieser Stellung das Gesichtsfeld nicht zur Gänze gleichmäßig beleuchtet sein kann. Es wird, entsprechend der Seitendrehung des Spiegels rechts oder links am Rande etwas schwächer, und zwar verwaschen halbmondförmig beleuchtet sein.

Durch das Heben und Senken des Abbe verschiebt sich die im Durchmesser des Gesichtsfeldes liegende Stellung des Blendenbildchens etwas nach vor- oder rückwärts. Nach endgültiger Einstellung des Abbe muß daher nötigenfalls die Stellung des Bildchens durch Neigen des Spiegels im Aufhängebogen nach vor- oder rückwärts nachreguliert werden.

Andere, allgemein gültige Vorschriften für die günstigste Stellung des Abbe und die richtige Abblendung des Strahlenbüschels lassen sich nicht geben. Nur hinsichtlich der Abblendung sei bemerkt, daß wohl enge Strahlenbüschel zur Verwendung zu kommen haben,

aber das Gesichtsfeld natürlich stets genügend hell und das Objektbild frei von Diffraktionssäumen sein muß.

Haben wir wegen eines Objektives großer Brennweite statt des Abbe den Brillenkondensor genommen, so bleibt derselbe bei der Regulierung der Beleuchtung in ungeänderter Stellung, also etwa 15 bis 18 mm unter der Objektebene. Sein Brennpunkt liegt in dieser Stellung noch immer über der letzteren. Die Regulierung der Beleuchtung und die Einengung des Strahlenbüschels erfolgt lediglich durch die Irisblende der Beleuchtungslinse.

Nun ist vor der Aufnahme der beiden Teilbilder noch festzustellen, nach welcher Seite wir für das erste Teilbild den Spiegel zu drehen haben, wenn wir dasselbe auf der rechten oder linken Plattenseite aufnehmen wollen und das Stereobild orthoskopisch sein soll.

Wie wir schon früher erwähnt haben, können wir dies ermitteln, wenn wir nach Einstellung des Objektes und Regulierung der Beleuchtung das Okular aus dem Tubus nehmen, senkrecht in denselben hineinblicken und die Stellung des in der Objektivöffnung sichtbaren Blendenbildchens beobachten, welches, sobald wir den Spiegel drehen, gegen die Seiten hin wandert.

Unter der Voraussetzung, daß das erste Teilbild auf der rechten Plattenseite aufzunehmen ist, muß, wenn die orthoskopische Aufnahme mit dem Objektiv allein gemacht wird, das Blendenbildchen in der Objektivöffnung links, dagegen, wenn mit Objektiv und Okular gearbeitet wird, rechts stehen.

Übriges kann es unter Umständen vorkommen, daß wir statt eines orthoskopischen Bildes ein pseudoskopisches brauchen. So, wenn z. B. die Wölbung der Schalenseite einer Diatomee nach unten liegt. Dann gelten die den eben angebenen Stellungen entgegengesetzten Stellungen des Blendenbildchens.

Ist diese Ermittlung erfolgt und der Spiegel für die erste Aufnahme nach der richtigen Seite gedreht, so wird auf der Einstellscheibe das Objekt endgültig eingestellt, nochmals mit der Irisblende der Beleuchtungslinse die Beleuchtung reguliert, Einstellscheibe und Zwischenstück entfernt, die Kassette eingelegt und das erste Teilbild aufgenommen.

Hierauf wird die Platte verschoben, der Spiegel nach der entgegengesetzten Seite gedreht und die zweite Aufnahme gemacht.

Zu bemerken ist, daß der Kassettenschieber, um Erschütterungen zu vermeiden, nach der ersten Aufnahme nicht etwa zu schließen

und nach Verschiebung der Platte bei der zweiten wieder zu öffnen ist. Sein Öffnen erfolgt vielmehr bei Beginn der ersten, sein Schließen nach Vollendung der zweiten Aufnahme.

Der Lichtabschluß geschieht in üblicher Weise durch einen in den Strahlengang geschobenen schwarzen Karton.

Die Belichtungszeiten der beiden Teilbilder sollen gleich sein.

Dies wäre der Vorgang bei einer Mikrostereoaufnahme im gewöhnlichen Lichte.

* * *

Mikrostereoaufnahmen im polarisierten Lichte gehen in gleicher Weise, wie oben geschildert, vor sich. Nur wird in den Diaphragmenträger des Abbe der Polarisator gelegt, über denselben etwa verzögernde Gips- oder Glimmerplättchen usw. angebracht und ohne Analysator in gewöhnlicher Weise die richtige Weglänge des Blendenbildchens gesucht. Nur dann, wenn wir mit einem Objektiv allein aufnehmen, wird vor der Bestimmung auch der Analysator knapp über dem Objektive angeschraubt und so die richtige Weglänge gesucht, wobei Analysator und Polarisator zueinander so stehen müssen, daß das Gesichtsfeld hell ist.

* * *

Endlich sollen neben Mikrostereoaufnahmen im polarisiertem Lichte noch solche in Dunkelfeldbeleuchtung erwähnt werden.

Bei einfacher Dunkelfeldbeleuchtung, welche durch Einlegen von Sternblenden in den Diaphragmenträger des Abbe und Einschraub- bzw. Einhängeblenden bei Achromaten und Apochromaten erhalten wird, habe ich mit meinem Verfahren keinen Erfolg erzielt. Dagegen erhielt ich gute Resultate bei dem Zeissschen Objektiv D mit fixer Zentralblende und mit Achromat A derselben Firma als Kondensor.

Wie in allen anderen Fällen muß auch bei Gebrauch des Objektives D und des Kondensors Achromat A auf genaueste Zentrierung derselben zueinander gesehen werden.

Um diese durchzuführen, gehen wir folgendermaßen vor:

Wir nehmen ein zum Abbe bereits zentriertes Objektiv von ungefähr 7 mm Brennweite als Hilfsobjektiv[1], wechseln den Abbe mit

[1]) Ich empfehle hierzu Achromat C von Zeiss zu verwenden.

der Zentriervorrichtung für Mikroskopobjektive und dem Achromat A aus, ziehen die zentral gestellte Irisblende möglich zu, suchen mit dem Hilfsobjektiv das Blendenbildchen und regulieren durch die Schrauben der Zentriervorrichtung die Stellung des Achromates A so lange, bis das Blendenbildchen in der Mitte des Gesichtsfeldes steht. Dann ist der Kondensor zentriert.

Um nun Objektiv D zu dem zentrierten Kondensor Achromat A zu zentrieren, lassen wir vorerst das Hilfsobjektiv an seiner Stelle und stellen mit demselben ein kleines Objekt, am besten eine im Dunkelfelde gut aufleuchtende Diatomee ein und rücken dieselbe genau in die Mitte des Gesichtsfeldes. Wir tauschen hierauf das Hilfsobjektiv mit dem Objektiv D aus, stellen abermals ein und verschieben mit dem Uhrschlüssel dasselbe so lange, bis das Objekt, welches nunmehr auf dunklem Grunde hell leuchtet, wieder in der Mitte des Gesichtsfeldes steht. Das Bestimmen, resp. Festlegen des richtigen Winkels durch die Weggröße des Blendenbildchens geschieht mit dem Hilfsobjektiv in gewöhnlicher Weise, und zwar mit Blende No. 8 (oder 9) in Huygens-Okular No. 2, welche die richtige Weglänge gibt.

Alles Weitere wie: Einlegen des gelbgrünen Glasfilters zur Behebung der Fokusdifferenz, Einstellen usw. ergibt sich von selbst.

Nur eins muß noch bemerkt werden. Der Kondensor Achromat A ist dem Objekte möglichst nahezustellen, daß dasselbe maximal beleuchtet erscheint. Derselbe hat eine Äquivalentbrennweite von 15 mm. Bei der angegebenen Stellung befindet sich daher sein Brennpunkt über der Objektebene. Wegen der im Objektive D angebrachten Zentralblende können wir das Blendenbildchen in der Objektivöffnung nicht sehen und daher durch dasselbe die Seite, nach welcher der Spiegel für die erste Aufnahme auf der rechten Plattenseite zu drehen ist, nicht feststellen. Deshalb sei angeführt, daß der Spiegel für das erste auf der rechten Plattenseite aufzunehmende Teilbild, wenn wir das Objektiv D ohne Okular benutzen, nach links, wenn wir das Objektiv in Verbindung mit einem Okular benutzen, nach rechts gedreht werden muß.

Nach genauer Einstellung des Objektes findet dann die Aufnahme der beiden Teilbilder in üblicher Weise statt.

Um den Vorgang bei den verschiedenen Beleuchtungsarten übersichtlicher zu machen, geben wir nochmals kurz die Reihenfolge der notwendigen Manipulationen an.

1. Gewöhnliches Licht.

a) Aufstellung der Camera, der optischen Bank und des Mikroskopes.

b) Zentrieren der zu benutzenden Objektive zum Abbe oder Brillenkondensor.

c) Einlegen der 2 Millimeterblende in die offene Irisblende der Beleuchtungslinse.

Es ist darauf zu achten, daß die Irisblende des Abbe voll geöffnet ist.

d) Einschieben des betreffenden Objektives, Einhängen des Huyghens-Okulares No. 2, nachdem in letzteres die für das Objektiv in der Tabelle angegebene Blende eingelegt wurde. Verwenden wir Achromate, Einlegen des 1 mm dicken, gelbgrünen Glasfilters in den Diaphragmenträger des Abbe.

e) Suchen des Drehungswinkels des Spiegels durch das Blendenbildchen im eingeengten Gesichtsfelde des Okulares, wobei der Abbe ungefähr 8 bis 10 mm, der Brillenkondensor ungefähr 15 bis 18 mm unter der Tischfläche zu stehen hat.

Festlegen des Maßes der Drehung durch die Schrauben der Anschlagvorrichtung.

f) Entfernen der Blende aus der Beleuchtungslinse und vorläufiges Schließen der Irisblende der Linse auf 5 bis 10 mm Öffnungsweite.

g) Einstellen des Objektes mit dem Objektiv und einem beliebigen Okular. Regulierung der Beleuchtung bei Verwendung des Abbe durch Verstellen desselben und durch die Irisblende der Beleuchtungslinse. Der Brennpunkt des Kondensorsystems muß etwas unter der Objektebene liegen.

Wird der Brillenkondensor verwendet, so bleibt derselbe 15 bis 18 mm unter der Tischfläche. Sein Brennpunkt liegt über der Objektebene. Regulierung der Beleuchtung lediglich durch die Irisblende der Beleuchtungslinse.

h) Entfernen des Okulares. Hineinblicken in den Tubus. Dem in der Objektivöffnung sichtbaren Blendenbildchen durch Spiegeldrehen die für das erste Teilbild richtige Stellung geben.

Vorausgesetzt, daß das erste Teilbild auf der rechten Plattenseite aufgenommen wird, muß bei Benutzung eines Objektives allein das Blendenbildchen links, bei Benutzung von Objektiv und Okular rechts stehen.

i) Wird mit dem Objektiv allein gearbeitet, so ist nun das Tubusstück samt Okular zu entfernen und das Lichtabschlußstück einzuschrauben. Definitives Einstellen des Objektes auf der Einstellscheibe. Auch das Einlegen des Zwischenstückes für die Einstellscheibe ist nicht zu vergessen.

k) Aufnahme der beiden Teilbilder.

2. Polarisiertes Licht.

a), b), c) wie bei 1: a), b), c).

d) Einlegen des Polarisators in den Abbe. Wird das Objektiv ohne Okular benutzt, Anschrauben des Analysators über dem ersteren. Sonst wie bei 1: d).

e), f) wie bei 1: e), f). Polarisator und Analysator dürfen nicht gekreuzt stehen.

g), h) Aufsetzen des Analysators auf das Okular, wenn Objektiv und Okular benutzt werden. Im übrigen wie bei 1: g), h).

i), k) wie bei 1: i), k).

3. Dunkelfeldbeleuchtung.

Kondensor Achromat A, Objektiv D mit fixer Zentralblende.

a) wie bei 1: a).

b) Zentrieren des Kondensors Achromat A, dann des Objektives D in der angegebenen Weise.

c) wie bei 1: c).

d) Einschieben des Hilfsobjektives von 7 mm Brennweite (Zeiss C) und Einhängen des Huyghens-Okulares No. 2 mit Blendennummer 8 (oder 9). Einlegen des 1 mm dicken, gelbgrünen Glasfilters.

e), f) wie bei 1: e), f).

g) Auswechseln des Hilfsobjektives mit dem Objektiv D mit fixer Zentralblende. Kondensor Achromat A dem Objekte möglichst nahe bringen. Einstellen des Objektes mit dem Objektiv D und einem beliebigen Okulare. Regulierung der Beleuchtung durch die Irisblende der Beleuchtungslinse.

h) Bleibt das Okular, so ist der Spiegel für das erste, auf der rechten Plattenseite aufzunehmende Teilbild nach rechts zu drehen.

Wird das Objektiv allein benutzt, also das Okular nunmehr entfernt, so erfolgt seine Drehung nach links.

i), k) wie bei 1: i), k).

* * *

Damit ist die Beschreibung des Verfahrens und seiner Anwendung beendet und mögen nur noch einige Worte über den Wert von Mikrostereogrammen und die Grenzen, welche der mikrostereographischen Darstellung kleiner und kleinster Objekte gezogen sind, gestattet sein.

Für den Anschauungsunterricht ist die stereoskopische Wiedergabe mikroskopischer Objekte von großer Wichtigkeit.

Während der geübte Mikroskopiker durch die Kombination verschiedener Einstellebenen sich ein räumlich richtiges Bild von dem betrachteten Objekte bilden kann, geht diese Fähigkeit, welche gelernt und geübt werden muß, dem Ungeübten, dem Laien, der nur gelegentlich ins Mikroskop blickt, ab. Er sieht nur flächenhafte Bilder und bleibt über die räumlichen Verhältnisse des Gesehenen im unklaren. Geben wir ihm aber ein gutes Mikrostereogramm in die Hand, so wird er bei der Betrachtung desselben im Stereoskop sofort über die räumlichen Verhältnisse des Objektes orientiert sein, sofern er die Fähigkeit besitzt, stereoskopisch zu sehen.

Dies ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil derartiger Photogramme für den Anschauungsunterricht. Zu demselben gesellen sich manch andere: Das in den Händen Ungeübter leicht Schaden nehmende Instrument, das wertvolle Präparat wird in vielen Fällen durch das Mikrostereogramm ersetzt und so unvorhergesehenen Gefahren entzogen werden können. Weiter erfordert die Demonstration mit dem Mikroskope stets einen reichlicheren Zeitaufwand, als die Betrachtung eines Stereogrammes, welches zudem, wenn nötig, in mehreren, gleichen Exemplaren aufgelegt werden kann.

Ob das Mikrostereogramm in wissenschaftlicher Beziehung bei der Deutung besonders kleiner, komplizierter Gebilde von Wert sein wird, ob es das subjektiv Gesehene objektiv zu stützen und zu bekräftigen vermag, läßt sich vielleicht bezweifeln. Mir scheint es der Fall zu sein.

Was die Grenzen der mikrostereographischen Darstellung betrifft, so sind dieselben die gleichen, welche der stereoskopischen Betrachtung im Mikroskope überhaupt gezogen sind, ja noch etwas

engere, weil an Stelle des akkommodationsfähigen Auges die starre Glaslinse tritt.

Diese Grenzen sind in ABBES Arbeit[1]: „Beschreibung eines neuen stereoskopischen Okulares nebst allgemeinen Bemerkungen über die Bedingungen mikrostereoskopischer Beobachtung" in ausführlicher und klassischer Weise dargestellt worden.

Da diese Ausführungen vielleicht nicht jedem der Leser zugänglich sind, möchte ich einiges dem Sinne nach daraus anführen:

Der Sehraum des Mikroskopes verliert bei wachsender Vergrößerung mehr und mehr an Tiefe und gehen die mikroskopischen Bilder von körperlichen Objekten bei solcher Vergrößerung in reine Querschnitte durch diese Objekte über. Prof. ABBE drückt dies treffend dahin aus, daß bei zunehmender Bildvergrößerung das Mikroskop mehr und mehr die Bedeutung eines optischen Mikrotomes gewinnt.

Die Dicke der Objekte, welche in einem Sehraum des Mikroskopes (d. i. bei nicht geänderter Einstellung) bei starken Vergrößerungen überblickt werden kann, umfaßt in günstigen Fällen nur einige Mikra.

Daraus ergibt sich für den Mikrostereographen, daß ein Objekt nur dann, wenn es bei einer Einstellung in allen seinen Teilen genügend deutlich übersehen wird, ein plastisch befriedigendes Bild seiner ganzen Form geben kann. In allen anderen Fällen sehen wir, wenn das Objekt eine charakteristische Gliederung besitzt, nur diese, und zwar insoweit, als sie bei einer Einstellung in den durch die Sehtiefe des Objektives gegebenen Tiefenraum fällt.

Wir müssen daher bei Mikrostereoaufnahmen uns stets vor Augen halten, ob wir Form und hauptsächlichsten Inhalt des ganzen Objektes, oder bestimmte Gliederungen und Teile der Form oder des Inhaltes darstellen wollen.

Weiter müssen wir Objektive derartiger Brennweite und Apertur wählen, welche das Objekt genügend vergrößern und diejenigen Details ausreichend erkennen lassen, auf welche es im gegebenen Falle ankommt. Um größere Tiefe zu erhalten, werden wir manchmal eher zu Achromaten als zu Apochromaten greifen, weil mit der höheren Apertur letzterer geringere Tiefewirkung verbunden ist.

---

[1]) Gesammelte Abhandlungen ERNST ABBES, I. Bd., p. 244 ff. Jena (G. Fischer) 1904.

Um die Tiefenschärfe auszunutzen, haben wir so enge Strahlenkegel zu verwenden, als es die Helligkeit des Bildes und die Freiheit desselben von Diffraktionssäumen erlaubt.

Auch in der Wahl der aufzunehmenden Objekte, bzw. der Präparate müssen wir vorsichtig sein. Zu dünne, zu stark gequetschte Objekte, welche bei gewöhnlichen mikrophotographischen Arbeiten erwünscht sind, sind hier meist unbrauchbar. Mit der photographischen Kunst muß sachverständige Präparation der Objekte Hand in Hand gehen.

II. Stereoaufnahmen kleiner Objekte in gleicher Größe oder verkleinert bei auffallendem Lichte.

Da zu den vorbeschriebenen mikrostereographischen Aufnahmen die Zeisssche Horizontal-Vertikalcamera benutzt wurde, so soll, falls der Naturhistoriker kleinere Objekte in gleicher Größe oder etwas verkleinert stereoskopisch aufnehmen möchte, anhangsweise eine Wippvorrichtung beschrieben werden, welche ohne bedeutende Kosten an der Führungsstange der Camera angebracht, an dieser verschoben werden und dem gedachten Zwecke dienen kann. Wenden wir bei den Aufnahmen die vorbeschriebene Schiebekassette an, so erhalten wir Negative, welche bei Einhaltung bestimmter Voraussetzungen ein orthoskopisch-plastisches Bild geben.

Ich bediente mich dieser leicht zu handhabenden Vorrichtung zu stereoskopischen Blumenaufnahmen, welche für den Anschauungsunterricht und als Beigabe zum Herbar des Botanikers wertvoll sind. Solche Bilder zeigen uns mehr als anderes, daß die Botanik wirklich die scientia amabilis ist. Natürlich können, weil die Teilbilder nacheinander aufgenommen werden, nur unbewegte Objekte zur Darstellung gelangen.

In Figur 5 ist die an der Führungsstange der Camera verschiebbare Wippe abgebildet.

Der an der Stange sitzende Reiter *a* trägt an einer im Punkte *c* drehbaren Metallplatte *b* den Rahmen *d*, welcher sich um den Stift in *e* drehen läßt.

Die Achse dieses Stiftes kann in die optische Achse des Objektives, bzw. des Apparates durch entsprechende Drehung der Metallplatte um Punkt *c* verlegt und in dieser Stellung mit der Schraube *f* fixiert werden.

Der Rahmen trägt eine quadratische Mattscheibe von 10 cm Seitenlänge, welche sich durch ein dünnes, in der Mitte mit einem 1 cm breiten Spalt versehenes Holzbrettchen ersetzen läßt. Die Längsrichtung des Spaltes liegt in der Achse des Stiftes *e*.

Die mattierte Seite der Glasscheibe ist dem Objektive zugekehrt. Auf dieselbe wird das zu photographierende Objekt gelegt.

Will man Blüten photographieren, in deren Kelch wir sehen wollen, so vertauschen wir die Mattscheibe mit dem Holzbrettchen, befestigen darauf mit Reißnägeln ein sogen. Untergrundpapier in passender Farbe, durchstechen über dem Spalte im Mittelpunkte das Papier, stecken den Blütenstiel durch Loch und Spalt und fixieren die Blüte, wenn nötig, in der gewünschten Stellung an der Unterseite des Brettchens mit Nadeln.

Am Reiter selbst über der Rahmenfläche in einer Höhe von 15 cm ist ein drehbarer Planspiegel *g* angebracht, welcher die Beleuchtung des Objektes von oben und auf der dem Fenster abgewendeten Seite zu regeln erlaubt. Gibt der Planspiegel zu starke Reflexe an dem Objekte, so wird auf demselben mit Klebewachs ein seiner Größe entsprechendes Stück weißen Papieres befestigt und dieses zum Aufhellen der Schattenpartien benutzt.

Verwenden wir die Mattscheibe, so wird unter derselben am Fuße der Camera ein ausreichend großer, weißer oder schwarzer Karton gelegt oder unter einen passenden Winkel gestellt, um in Verbindung mit der Mattscheibe den Untergrund für das Objekt zu bilden.

Auf der Metallplatte *b* ist eine Teilung, am Rahmen *d* eine Art Zeiger *h* angebracht, um auf einen bestimmten Drehungswinkel des Rahmens einstellen zu können.

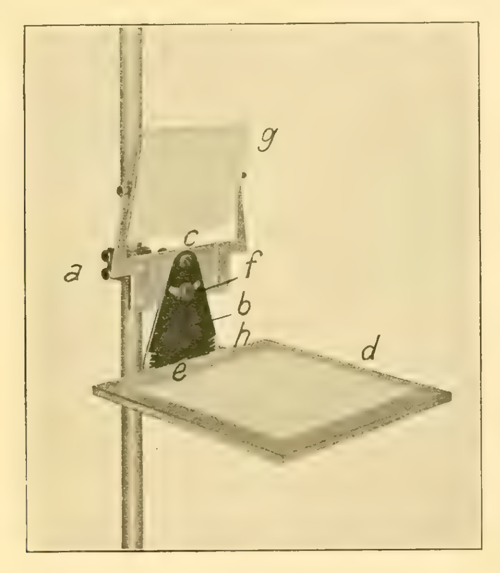
Als Objektiv benutzte ich das Doppelprotar von Zeiss, dessen vordere und hintere Protarlinsen die gleiche Brennweite von 224 mm besitzen. Zwischen den beiden Linsen liegt der Compound-Verschluß. Entsprechend abgeblendet zeichnet sich das Objektiv durch eine ganz außerordentliche Tiefezeichnung aus.

Die Aufnahme der Teilbilder erfolgt mit der bereits beschriebenen Schiebekassette.

Vor der Aufnahme ist die durch den Drehpunkt *c* des Rahmens gehende Achse in die optische Achse der Camera, resp. des Objektives zu bringen. Damit dies geschehen kann, muß die durch *c* gehende Achse in irgendeiner Weise auf dem Rahmen ersichtlich gemacht sein. Wir stellen mit dem Doppelprotar diese Marke auf

der Mattscheibe ein und drehen die Metallplatte *b* um den Punkt *c* so weit, bis die verlängert gedachte Marke den Mittelpunkt der Einstellscheibe trifft. Dann wird die Schraube *f* scharf angezogen und die Stellung fixiert.

Hierauf wird das aufzunehmende Objekt auf die Mattscheibe oder das Holzbrettchen des Rahmens gebracht, orientiert und bei voller Objektivöffnung auf der Mattscheibe oder hellen Scheibe und zwar auf seinen obersten Teil eingestellt. Erst nach erfolgter Einstellung blenden wir entsprechend ab. Die Einstellung erfolgt in der Mittelstellung der beiden Aufnahmestellungen, d. i. wenn der Rahmen horizontal steht.



5.

Da die Schiebekassette zur Aufnahme zu verwenden ist, muß für die Einstellscheibe das beigegebene Zwischenstück der Camera aufgesetzt werden, damit die Platte und Einstellscheibe dieselbe Projektionsdistanz haben.

Ist eingestellt, so wird die Einstellscheibe samt Zwischenstück entfernt, die Schiebekassette eingelegt, deren Führung auf Kerbe 1 (rechte Plattenseite) gestellt, der Compound-Verschluß geschlossen und über die Kassette ein schwarzes Tuch gebreitet, um ungebetene Lichtstrahlen am Eindringen in das Kasseteninnere zu hindern.

Nachdem wir den das Objekt tragenden Rahmen um den richtigen Winkelbetrag, welcher an der Teilung der Metallplatte *b* abgelesen wurde, nach rechts gedreht haben, öffnen wir den Kassettenschieber und den Compound-Verschluß des Objektives.

Nach der Exposition schließen wir den letzteren, stellen die Führung unter Kerbe 2, drehen den Rahmen sachte um den gleichen Winkelbetrag nach links und belichten ebenso lange, wie bei der ersten Aufnahme.

Nach abermaligem Verschließen des Compound-Verschlusses schließen wir auch den Kassettenschieber und bringen die Kassette zur Entnahme der Platte und weiteren Behandlung in die Dunkelkammer.

Um einen Anhaltspunkt für das Maß der Drehung des Rahmens aus der Horizontalen nach rechts und links zu geben, will ich bemerken, daß, wenn die Entfernung des Objektes von dem genannten Objektive 25 bis 30 cm beträgt, der Rahmen nach rechts und links um je 3 bis 4^0 zu drehen ist.

Je mehr sich das Objekt nach oben hin ausbreitet, und je mehr es dem Objektive genähert wird, ein desto kleinerer Winkel ist zu verwenden.

Durch einige Versuchsaufnahmen läßt sich das nötige Maß leicht feststellen.

Am Schlusse dieser Arbeit liegt mir noch die Pflicht ob, dem Architekten Herrn Heinrich Schlöss in Wien für die Ausführung der beigegebenen Abbildungen bestens zu danken.

Wien, am 15. April 1913.

[Eingegangen am 23. April 1913.]

[Aus dem Zoologischen Institute der Universität Kolozsvár.
Direktor: Prof. S. v. Apáthy]

Über ein neues Fixierverfahren des Mesenteriums der Wirbeltiere.

Von

Dr. B. Farkas.

Das Mesenterium ist sehr geeignet zu mikroskopischen Untersuchungen, da es von Natur aus eine sehr dünne Membran ist — und wird darum im histologischen Praktikum häufig verwendet. Seine Dicke beträgt etwa 100 μ. Das eigentümliche Bindegewebe, welches sich zwischen zwei Lagen charakteristisch geformten Plattenepithels befindet, enthält kollagene, elastische Fasern, Remaksche Nervenfasern, glatte Muskelfasern, sich verzweigende Blut- und Lymphgefäße, Lymphknoten und Blutbestandteile. Bemerkenswert ist, daß sich im Mesenterium der Katze Pacinische Körperchen, in dem des Frosches schön geformte Pigmentzellen vorfinden.

Es ist auch in lebendem Zustande untersuchbar, wie es Hayem[1] bewiesen hat.

Häufiger wird es jedoch im fixierten Zustande untersucht. Ranviers[2] Verfahren ist die halbe Eintrocknung. Spuler[3] breitet die Membranen auf Korkplatten aus. Kolossow[4] dehnt sie aus — etwas komplizierterweise — auf das Ende einer kleinen Glasröhre. Wesentlich einfacher ist Maximows Verfahren[5], welches in dem Ausspannen der Membranen über der Öffnung abgeschnittener Reagensglashälse besteht.

Diese zur Ausspannung feiner seröser Häute dienenden Verfahren sind zweckmäßig, doch ist Apáthys Verfahren vorzuziehen,

---

[1]) Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. VI, 1886.
[2]) Nach Encykl. d. mikrosk. Techn. 2. Aufl. Bd. V, p. 76.
[3]) Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XL, 1892.
[4]) Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XLII, 1893, p. 337.
[5]) Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXVII, 1906, p. 685.

welches im Ausspannen derselben auf dünnen Lindenholzplättchen mittels Kaktusdornen besteht.

Anders verhält es sich mit dem Fixieren des Mesenteriums.

Aufgabe des Fixierens ist die Lebewesen, ihre Organe, ihre Gewebe und ihre Zellen in dem Zustand zu erhalten, welcher für sie im Leben charakteristisch ist.

Ist man schon im Besitz einer guten Fixierflüssigkeit, so muß man trachten, daß das Objekt in seiner natürlichen Beschaffenheit in dieselbe gelange, damit sich dort keine fremde Substanz befinde, welche das Eindringen der Fixierflüssigkeit hemmt, seine chemische Umwandlung hervorruft, ihre Einwirkung auf die Zellen beeinflußt oder unmöglich macht. Ferner ist es wichtig, daß das Fixiermittel und das Objekt in solchem Verhältnis zueinander stehen, daß das Quantum der Fixierflüssigkeit erheblich größer sei, als das des Objektes.

Diese Umstände sind die wichtigsten, welche in Betracht zu ziehen sind. Man trachte stets beim Fixieren all das zu vermeiden, was von hinderndem Einfluß sein kann, hingegen die natürlichen Verhältnisse möglichst auszunützen.

Während ich mich mit den Pigmentzellen des Froschmesenteriums befaßte, habe ich die Verfahren der genannten Autoren nicht als zweckmäßig befunden, um den gewünschten Erfordernissen zu entsprechen.

Nach dem Verfahren Ranviers kann das Mesenterium auf dem Objektträger trocknen oder nicht; wenn es antrocknet, ist es schwer zu entscheiden, wo die Grenze des Eintrocknens sich befindet und ob sie nicht vielleicht Gebiete, welche dem Zentrum naheliegen, trifft. In jenem Falle gelangen solche Gebiete in die Fixierflüssigkeit, welche sich schon im postmortalen Zustande befinden. Falls die peripheren Teile an den Objektträger antrocknen, benetzt die Fixierflüssigkeit nur einen Teil des Mesenteriums, die andere Seite wird nur von dem Teil der Fixierflüssigkeit durchzogen, welcher die äußere und mittlere Zone durchdringt. Es kann vorkommen, daß die periphere Zone der Membran nicht gänzlich auf den Objektträger antrocknet; in diesem Falle schrumpft sie zusammen infolge der Wirkung der Fixierflüssigkeit, auch ihre Zellen verlieren eventuell ihre natürliche Form.

Diese dünne Membran auf einen Glasring oder über die Öffnung eines abgeschnittenen Reagensglashalses ausspannen ist zeitraubend und schwer und sie ist dabei leicht Schädigungen ausgesetzt. Die

verschiedenen Substanzen, welche sich in der Korkplatte befinden, verändern das Fixiermittel chemisch. Wegen ihrer verhältnismäßigen Größe und ihrer chemischen Wirkung ist ihre Anwendung bei empfindlichen und außerdem teueren Fixiermitteln (Osmiumtetraoxyd) zu vermeiden.

Aus Mangel an besseren Methoden sind diese Verfahren beim Fixieren von Peritoneum und anderen serösen Häuten verwendbar. Beim Fixieren von Mesenterium sind jene Verfahren nicht entsprechend, weil da die Pigmentzellen hauptsächlich sich in der peripheren Zone befinden.

Statt der genannten Verfahren bin ich folgendermaßen vorgegangen: Nachdem ich den Darmkanal im Zusammenhang mit dem Mesenterium mit Hilfe eines Skalpells dort, wo die Radix mesenterii an der Wirbelsäule befestigt ist, herabpräpariert habe, ziehe ich denselben auf einen 0·5 mm dicken und etwa 20 cm langen Platindraht. Bei gewissen Fixiermitteln kann auch Aluminium-, Kupfer- oder Eisendraht verwandt werden. Der zu verwendende Draht wird vorher in mehrere Spiralen gebogen in der Weise, daß die einzelnen Windungen beiläufig jenen Windungen entsprechen, welche die Darmschlinge für gewöhnlich aufweist. Der Durchmesser der einzelnen Spiralen beträgt 2 bis 3 cm. Das Aufziehen geht besser vonstatten, wenn man das Ende des Drahtes häkchenartig krümmt. Auf diese Weise kann man den ganzen Darmkanal von dem Magen an bis zur Kloake aufziehen. Das Mesenterium des ganzen — auf die Spiralen gezogenen — Darmkanals gelangt in vollständig ausgedehntem Zustande in die Fixierflüssigkeit. Das Fixieren ist auf diese Weise am vollkommensten ermöglicht, da die Flüssigkeit mit beiden Seiten des Mesenteriums in Berührung steht. In diesem Zustande kann man es auswaschen, färben, mit Alkohol nachbehandeln, aufhellen. Unser Objekt ist auf diese Weise bis zur Einbettung zu behandeln und braucht nur im Celloïdin oder im geschmolzenen Paraffin von der Spirale entfernt zu werden: dies geschieht, indem wir den Darmkanal längs des Drahtes aufschneiden und letzteren entfernen. Der Draht kann natürlich mehrmals benutzt werden.

Nach dieser Methode kann man auch das Mesenterium anderer Wirbeltiere ausspannen und fixieren. Zum Ausspannen von Mesenterium des Hundes und der Katze benötigt man ein längeres Stück Draht. Statt des teuren Platindrahtes kann auch Fischbein verwandt werden. Das Fischbein, welches in verschiedener Breite bis zur Länge von 1 m zu haben ist, kann in 1 bis 2 mm dicke Stückchen gesägt werden.

Damit es die Darmwand nicht durchsteche, ist sein Ende in heißer Kalilauge zu erweichen, welches dann mit Wasser abgespült wird. Das Fischbeinstäbchen wird auf genannte Weise durch den abpräparierten Darmkanal gezogen, welches Verfahren leicht und rasch vonstatten geht. Will man ein solches Fixiermittel benutzen, welches die gewöhnlichen Metalle nicht angreift, so ist — wie schon erwähnt — ein dickerer Aluminiumdraht (resp. Kupfer- oder Eisendraht) sehr zu empfehlen.

Diese Methode ermöglicht das reinste, rascheste und nach Möglichkeit beste Fixieren der Membran in vollkommen ausgespannten Zustande. Dies Verfahren empfiehlt sich nicht nur für das histologische Praktikum, sondern auch für museale Zwecke und für Herstellen anatomischer Präparate.

Kolozsvár (Ungarn), am 10. Februar 1913.

[Eingegangen am 13. Februar 1913.]

[Aus dem Zoologischen Institute der Universität Kolozsvár.
Direktor: Prof. S. v. Apáthy.]

Bemerkungen über das Auswaschen und Beschreibung eines einfachsten Auswaschapparates.

Von

Dr. B. Farkas.

Hierzu drei Textabbildungen.

Meist ist der Zweck des Auswaschens, wie bekannt, die möglichst vollständige Entfernung des Fixiermittels aus dem Objekte, das bei den weiteren Behandlungen von schädlichem Einfluß sein könnte. Gewöhnlich gebraucht man hierzu Wasser, oft mit Anwendung besonders dazu gebauter Apparate.

Bevor ich meinen Apparat, der mir nach dem Vergleich mit den mir zugänglichen Literaturangaben der einfachste dieser Art zu sein scheint, beschreibe, muß ich kurz diejenigen Prinzipien, die bei dem Auswaschen beobachtet werden müssen, erwähnen und der Schwierigkeiten gedenken, denen wir gegenüberstehen und die zu beseitigen sind, und die daher bei Beurteilung und Konstruktion eines solchen Apparates vor Augen gehalten werden müssen.

Anlaß hierzu gibt mir besonders eine in der letzten Nummer dieser Zeitschrift erschienene Arbeit, die sich mit der Beschreibung ähnlicher Apparate beschäftigt[1].

Vor allem sollen wir uns das Wesen des Auswaschens vor Augen halten, nach welchem wir das Objekt in reichlich bemessener und oft gewechselter Flüssigkeit auswaschen müssen. Einige Apparate erfüllen diese Bedingungen, ohne dem Objekte zu schaden.

[1]) Jezierski, W., Ein neuer Waschapparat (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXIX, 1912, H. 3, p. 319—320).

Bei reichlicher Anwendung von Wasser benutzen wir die Wasserleitung. Wir lassen das Wasser gewöhnlich durch das Gefäß gehen, welches das Objekt enthält. Doch auch die Wasserleitung hat speziell in unserem Falle ihre Mängel, vor allem, wie Krause[1] bemerkt, „unterliegt der Druck in der Wasserleitung recht erheblichen Schwankungen". Diese Druckveränderung vollzieht sich in kürzeren Zeitabschnitten, und ist für zart beschaffene Objekte von Bedeutung, was wir z. B. beim Auswaschen von Ctenophoren Cnidarien und mit Wimperhaaren bekleideten Objekten bemerken können. Diese Druckveränderung macht auch einige Auswaschapparate unzweckmäßig. Der Jezierskische Apparat ermöglicht zwar durch bestimmte Regulierung des Hahnes wohl das Auswaschen des Objektes, durch Druckabnahme jedoch, oder, was noch schlechter ist, durch das Ausbleiben des Wassers, wird ein Austrocknen des Objektes bewirkt. Zumal da das Auswaschen auch während der Nacht geschieht, wobei dann das gleichmäßige Fließen des Wassers nicht beobachtet werden kann. So kann es geschehen, daß durch kürzere Unterbrechung der Zirkulation — welche durch fehlerhafte Wasserleitung eintreten kann — das Objekt kürzere oder längere Zeit trocken gelegen ist, ohne daß wir es bemerkt haben, da indessen die Zirkulation wieder eingesetzt hatte.

Ähnliches habe ich gegen Schaffnits Apparate[2] einzuwenden. Hier ist nämlich das Objekt noch größerer Schädigung ausgesetzt, denn, wenn man selber den Apparat herstellen will, von den glatten Seiten der kleinen Flasche, deren Boden wir abgesprengt haben, gleitet die Müllergaze leicht ab, besonders bei raschem Auswaschen, wo das Wasser schnell fließt.

Außerdem habe ich bemerkt, daß auch bei Anwendung der feinsten Müllergaze (Dufour & Co. in Thal, Kanton St. Gallen, No. 20) das Wasser sehr leicht hindurch fließt, wodurch ein starker Wasserstrom nötig wird, um das Niveau der Flasche bis zur Mitte gefüllt zu erhalten. Dieser Strom schleift jedoch gerade den zur Beobachtung geeignetsten oberflächlichen Teil unseres fixierten Objektes ab, welch schädlicher Wirkung ich meine Objekte nie aussetzen möchte.

---

[1]) Krause, R., Ein Waschglas für mikrotechnische Zwecke (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXV, 1908, p. 300—302).

[2]) Schaffnit, E., Ein einfacher Auswaschapparat (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVIII, 1911, p. 49—50).

Es geschieht oft, daß das Wasserleitungswasser bedeutend kälter ist als die Zimmertemperatur, bei welcher das Fixiermittel gelöst wird.

Diese Temperaturdifferenz kann in dem Objekt Veränderungen hervorrufen und verzögert das Auswaschen.

Aus dem kälteren Wasserleitungswasser, welches der Zimmertemperatur und einem geringeren Druck ausgesetzt wird, steigt Luft in Form von kleinen Blasen auf, welche sich an der Oberfläche des Objektes ansetzt, es sogar umgibt und dadurch das weitere Auswaschen des Fixiermittels in großem Maße erschwert, ja es unmöglich machen kann. Dies können wir dadurch vermeiden, daß wir das Wasser schärfer durchströmen lassen, doch ist dies nur in dem Falle gestattet, wenn dadurch das Objekt nicht geschädigt wird.

Diese beiden störenden Faktoren können umgangen werden, indem das Auswaschen mit solchem Wasser vorgenommen wird, welches längere Zeit der Zimmertemperatur ausgesetzt war. In diesem Falle benötigt man ein großes Wasserreservoir. Dasselbe Resultat erreicht man, wenn man im Auswaschgefäß auf 20 bis 22° C temperiertes Wasser durchströmen läßt, wodurch das Auswaschen wirksamer wird.

Was nun die Waschapparate anbelangt, so müssen in erster Linie jene in Betracht kommen, welche ein rasches Wechseln des Wassers in der unmittelbaren Umgebung des Objektes ermöglichen.

Wenn das Objekt ins Wasser gelangt, diffundiert die es durchtränkende Fixierflüssigkeit wie Kraure sagt[1]: „Da es sich ja meist um Fixationslösungen handelt, die schwerer als Wasser sind, so wird sich am Boden um das hier befindliche Objekt herum eine starke fixationsflüssigkeithaltige Wasserschicht bilden.“

Diese Schicht kann nur dann vollständig verdrängt werden, wenn solche Apparate zur Benützung gelangen, in welchen das Wasser rasch und vollständig erneut wird. Dieses erreicht jedoch z. B. der Schoebelsche Apparat[2] nur teilweise.

Es gibt Apparate, die dem genannten Zwecke besser entsprechen,

[1]) Enzykl. d. mikrosk. Technik Bd. I, p. 99.

[2]) Schoebel, E., Einfacher Auswaschapparat (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XX, 1903, p. 168—170).

und zwar: das Krausesche Waschglas[1], ferner die Waschapparate von Cruz[2], Ewald[3], Suzuki[4], Romeis[5] und Kowler[6].

Was diese Apparate anbelangt, so sind sie größtenteils von kompliziertem Bau und infolgedessen nicht ohne größere Mühe und Ausgabe herstellbar.

Bei der Konstruktion des hier zu beschriebenen Apparates — den ich nach Vergleich mit den erwähnten für den einfachsten halte und schon seit Jahren mit gutem Erfolge benutze — habe ich mich bemüht, denselben aus solchen Bestandteilen zusammenzustellen, die auch sonst im Laboratorium verwendet werden und somit leicht zu beschaffen sind. Dazu benötigt man einen Glaszylinder, einen Glasring, eine dünne Glasröhre und Müllergaze. Die Größe des Glaszylinders kann beliebig gewählt werden; ich benutze einen von 25 cm Länge und 3·5 cm Durchmesser. Der Glasring wird mit Müllergaze überspannt und dient dann als Deckel des Glaszylinders. Zweckmäßig ist es, einen möglichst dickwandigen Glasring zu wählen, der 3·6 bis 4 cm breit ist, damit er durch die eigene Schwere auf den Glaszylinder gepreßt werde. Am besten wählt man einen Ring, dessen Kaliber etwas größer ist als der des Glaszylinders, so daß letzterer hineinpaßt. Es schadet jedoch nicht, wenn derselbe etwas weiter ist. An das eine Ende des Glasringes befestigt man Müllergaze von beliebiger Maschenweite. Man spannt die Müllergaze straff, nachdem sie angefeuchtet worden ist, und umwindet sie mit feuchtem Seidenfaden mehrmals. Der so hergestellte Glasring dient dem Glaszylinder als Deckel. In der Mitte der Müllergaze, solange sie noch naß ist, spreitet man die Fäden auseinander, so daß eine Öffnung entsteht, durch die man die 3 bis 4 mm dünne Glasröhre in den Zirkula-

[1]) Krause, R., Ein Waschglas für mikrotechnische Zwecke (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXV, 1908, p. 300—303).

[2]) Cruz, C., Ein einfacher Waschapparat für mikroskopische Zwecke (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XV, 1898, p. 29—30).

[3]) Ewald, A., Beiträge zur histologischen Technik (Zeitschr. f. Biol. Bd. XXXIV, 1897, p. 246—267; vgl. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XV, 1898, p. 206).

[4]) Suzuki, B., Eine einfache Entwässerungs-, Härtungs- und zugleich Auswaschungsvorrichtung für mikrotechnische Zwecke (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVI, 1909, p. 211—219).

[5]) Romeis, B., Eine neue Vorrichtung zum Wässern, Entwässern und Entkalken (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVIII, 1911, p. 12—17).

[6]) Kowler, R., Einfache Wässerungsvorrichtung für fixierte Objekte (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVI, 1909, p. 259—260).

tionsraum einführen kann. Die Fäden der Müllergaze umfassen die Glasröhre fest, an welcher der Länge nach der „Deckel" hinauf- und hinabgleiten kann (Fig. 1). Das anzuwendende Glasrohr sei so lang, das es vom Boden des Glaszylinders bis zu dessen Mündung reiche, ja sie sogar um 8 bis 10 cm überragen soll.

Das Glasrohr, welches als Zuflußrohr dient, wird am unteren Ende, welches in den Glaszylinder reicht, nachdem es mittels einer Flamme erwärmt worden, mit Hilfe eines Nagels trichterförmig erweitert, und mit möglichst engmaschiger Müllergaze umspannt, wodurch der zufließende Wasserstrom wohl an Kraft bedeutend einbüßt.

Wenn man das trichterförmige Erweitern der Glasröhre vermeiden will, kann man den Strom noch auf folgende Weise schwächen: Man nimmt wieder einen Glasring, jedoch diesmal mit kleinerem Kaliber als der Durchmesser des Glaszylinders, umspannt diesen mit feinmaschiger Müllergaze und läßt ihn nun mit nach oben gekehrter Gaze an den Boden des Glaszylinders sinken. In die Müllergaze dieses Glasringes schneidet man eine ⅄-förmige Öffnung, in welche das Glasrohr versenkt wird.

Der Wasserstrom, der durch die dünne Glasröhre unter die Müllergaze gelangt, wird jetzt durch die feinen Maschen in dünne Wasserstrahlen zerlegt und kommt somit geschwächt in den Zirkulationsraum.

Statt dieses umspannten Glasringes kann man auch Watte verwenden, aber sie eignet sich weniger hierzu, weil kleinere Teilchen doch zum Objekt geschwemmt werden, von denen dasselbe dann noch gereinigt werden müßte.

Das obere Ende der Glasröhre verbindet man durch eingeschalteten Gummischlauch mit dem Wasserleitungshahn.



1.

Das genügend fixierte Objekt wird aus dem Fixierflüssigkeit enthaltenden Gefäß nach Apáthy in der Weise in den Waschapparat übertragen, daß man die Fixierflüssigkeit abgießt und sie rasch mit destilliertem Wasser ersetzt und das Objekt mit demselben in das Reagensglas hinübergießt.

Man trachte das Übertragen des Objektes aus einem Gefäß in

ein anderes mit Hilfe von Pinzetten zu vermeiden, wie das viele Autoren für gut halten.

Bei Benutzung der meisten Fixiermittel behalten die Gewebe

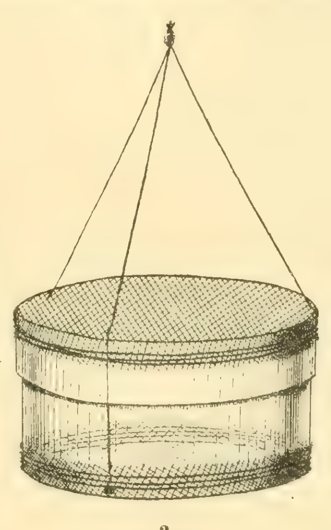


2.

eine weiche Konsistenz, wird nun das Objekt mit der Pinzette angefaßt, so ist es in Gefahr lädiert zu werden.

Nun stelle man das Reagensglas — in welchem sich das Objekt befindet — in das Wasserleitungsbecken und senke das Glasrohr in das Reagensglas, dessen Mündung mit dem „Deckel" passend verschlossen wird.

Neben dieser Einrichtung kann es nicht vorkommen, daß das Objekt — falls der Wasserstrom zufällig unterbrochen würde — austrocknet. Sollte der Wasserdruck sich in solch einem Maße steigern, daß dadurch die Objekte bis an den Rand des Glases geschwemmt werden, kann durch die Müllergaze des passend schließenden Deckels nur das Wasser fließen, während selbst die kleinsten Objekte zurückbleiben müssen.



3.

Im allgemeinen kann bemerkt werden, daß das Auswaschen des Objektes auf diese Weise sehr schonend und trotzdem sehr intensiv ausgeführt werden kann.

Will man den Apparat verdoppeln, so kann man eine ⊤-förmige Röhre einschalten (Fig. 2).

Das Verdoppeln des Apparates ist in dem Falle angezeigt, wenn man Objekte, welche in verschiedenen Flüssigkeiten fixiert worden sind, auswaschen will; wäscht man jedoch mehrere Objekte, die in ein und derselben Flüssigkeit fixiert wurden, so gebraucht man Apáthysche Körbchen, deren man mehrere in dem Glaszylinder aufeinander stellen kann (Fig. 2). — Die Körbchen sind nach Apáthys Angabe aus Glasringen und Müllergaze eigenhändig anfertigbar (Fig. 3) und zweckmäßiger und leichter herstellbar als die Fairchildschen Porzellanzylinder und die Schafferschen Platinsiebe.

Kolozsvár (Ungarn), am 18. Januar 1913.

[Eingegangen am 21. Januar 1913.]

[Aus dem Zoologischen Institute der Universität Kolozsvár.
Direktor: Prof. S. v. Apáthy.]

Ein neuer Einbettungsapparat[1].

Von

Dr. B. Farkas.

Hierzu zwei Textabbildungen.

Der neue Einbettungsapparat, den ich beschreiben will, ist ein sogenannter kombinierter Einbettungsapparat. Der Apparat ist ziemlich klein, 23 cm hoch, 16 cm breit und 23 cm lang. Abgesehen davon, ist er derart zusammengestellt, daß er den Forderungen eines Paraffineinbettungsapparates entspricht.

Derselbe ist aus Messing verfertigt und mit Asbest belegt. Der Apparat steht auf vierfüßigem Messingständer und ist abnehmbar. Er besteht aus verschiedenen Zwecken dienenden Teilen. Oben befindet sich ein ⌊-förmiger 12 cm tiefer Hohlraum (*i*); er umgibt eine kreisförmige Vertiefung. In die kreisförmige Vertiefung paßt eine Schale (*k*) von 90 cc Inhalt, welche mit einem Griffe versehen ist. Die größere ⌊-förmige Vertiefung, sowie die vernickelte Messingschale werden von einer gut schließenden Glastüre bedeckt.

Der andere Teil des Einbettungsapparates ist auf den vorderen Teil des Kastens aufgesetzt. Zwischen zwei Messingplatten befinden sich sechs aus- und einschiebbare Platten. Fünf Platten (*a*) sind von Glas, die sechste, die unterste (*b*), ist von Messing. An den Seitenwänden zwischen je zwei Glasplatten befinden sich je zwei Löcher. Dieser Teil des Apparates wird zur Ausbreitung der Paraffinschnitte benutzt. Zwischen den Glasplatten ist die Temperatur ungefähr 35 bis 40° C, wenn die Temperatur des Apparates 60° C

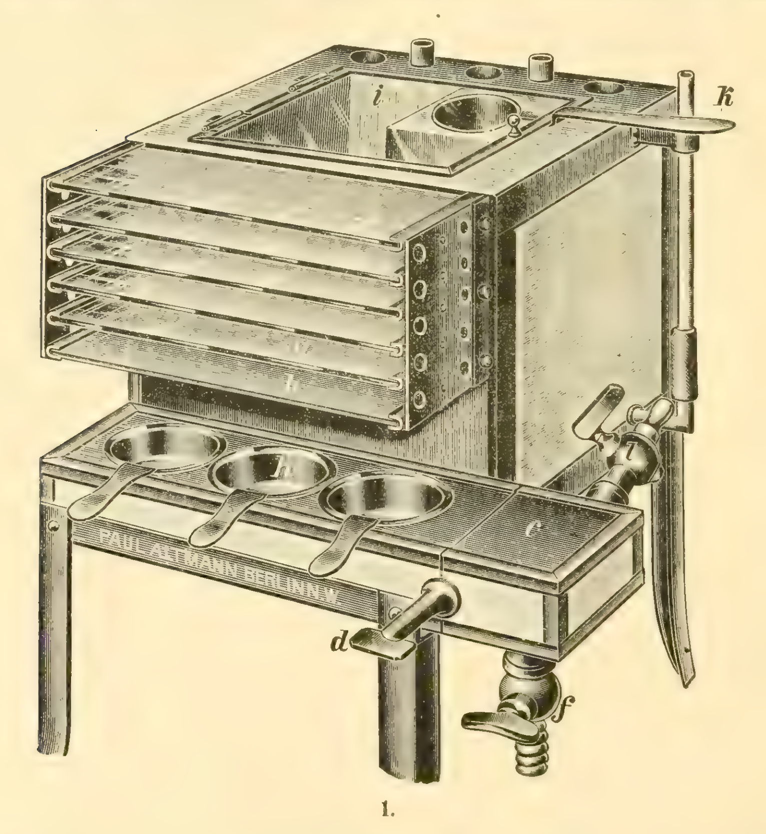
[1]) Vom Verfasser in der Fachversammlung der naturwissenschaftlichen Klasse des „Erdélyi Muzeum Eggerület“ (Siebenbürgischer Museumverein) am 22. Mai 1908 demonstriert. Der Apparat ist zu beziehen durch Paul Altmann, Berlin

beträgt. Nur zwischen der den Boden bildenden Messingplatte und der untersten Glasplatte herrscht eine Temperatur von 50° C. Diese ist also für die Ausbreitung von Celloïdin-Paraffinschnitten geeignet, was bekanntermaßen eine größere Wärme erfordert. Unter dem Theile zum Ausbreiten der Schnitte befindet sich ein vorsprungartiges Bänkchen (*h*), in welches drei runde oder viereckige Aluminiumgefäße hineingesenkt sind. In enger Verbindung mit dem vorsprungartigen Teil wird der Ofen durch ein Tischchen (*e*) — dessen Hohlraum von dem des Bänkchens abschließbar ist — fortgesetzt. An diesem Ausgußtischchen sind zwei mit Hähnen versehene Rohre. Das eine Rohr (*l*) wird durch einen Gummischlauch mit dem Hahn der Wasserleitung oder mit einem Wasserreservoir verbunden. Das andere Rohr (*f*) wird ebenfalls durch einen Gummischlauch mit dem Ausflußbecken der Wasserleitung oder mit einem Abflußgefäß in Verbindung gesetzt. Ein Glasrohr zeigt hinter dem Tischchen den Wasserstand des Apparates an. Oben am hinteren Teile des Apparates befinden sich noch zwei schmälere und drei breitere Rohre, von denen die schmäleren mit dem Hohlraum des Apparates in Verbindung sind. Durch das eine reicht ein Thermometer, durch das andere ein Thermoregulator in das Wasser des Apparates hinein. Die drei 13 cm langen und 3 cm weiten Rohre sind mit Boden und Deckel versehen. Entsprechend große Glaszylinder haben in ihnen Platz. In die ∟-förmige Vertiefung können drei weite und hohe Glaszylinder bequem hineingestellt werden. Mehr sind zur Einbettung gar nicht nötig.

Die Haupterfordernisse einer guten Einbettung, nämlich möglichst vollständiges Entfernen der Intermedien und vollkommenes Durchtränken des Objektes, sind mit größerer Sicherheit zu erreichen, wenn die Glasgefäße höher und breiter sind. In diesem Falle kann man die Objekte nach Bedürfnis in beliebiger Höhe anbringen; namentlich bei Anwendung von Körbchen. Bei niederen Gefäßen muß das Objekt auf den Boden derselben gelegt werden, wenn die Flüssigkeit es bedecken soll. Das beste Intermedium für Einbettungszwecke ist nach Ansicht einzelner Forscher das Chloroform. Dieses ist viel schwerer als Paraffin und sinkt aus dem Objekt infolgedessen auf den Boden des Gefäßes, wenn das aus dem Chloroform-Paraffin herausgenommene Objekt im Paraffingefäße hoch gestellt wird[1].

[1]) Dies ist auch dann der Fall, wenn die Temperatur des Paraffins sogar ungefähr 65° C beträgt.

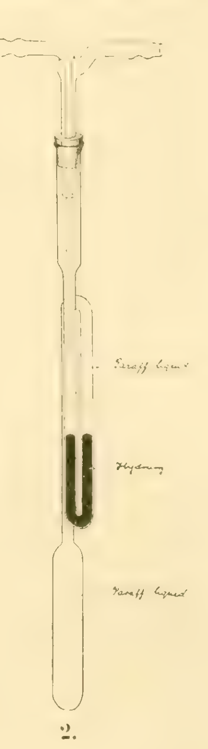
Demnach ist diese Art der Entfernung die rascheste und sicherste, hauptsächlich, wenn das im Thermostat erwärmte Objekt aus dem Chloroform-Paraffin in das kleinste spezifische Gewicht besitzende Paraffin geführt wird. In dem oberen ⌞-förmigen Raume befindet sich also nur reines zur Durchtränkung dienendes Paraffin. Das ebenda befindliche mit Handgriff versehene Gefäß enthält nur nach



1.

Apáthys Angabe vorbereitetes Paraffin, zur Herstellung des Paraffinblocks. Die Gefäße für das Intermedium, das bei der Einbettung stets erwärmt wird, befinden sich nicht in diesem Raum, damit sie denselben nicht mit ihren Gasen anfüllen, sondern sind in den drei hinteren Blechzylindern *(k)* angebracht. Dies schließt eine event. schädliche Einwirkung des Lichtes aus. Die kleinen Aluminiumgefäße, welche unter dem Ausbreitungsteil sich befinden, enthalten auch Paraffin; kleinere einzelne Objekte kann man daher auch hier behandeln.

Das Verfahren bei Anwendung des Ausgußtischchens ist folgendes: Wir sperren den unteren ausführenden Hahn *f* ab und stellen den Hahn *d* horizontal. Nun gelangt das warme Wasser des Thermostaten in das Ausgußtischchen. Dasselbe wird erwärmt und hier kann die Anordnung der Objekte in dem oben erwähnten zur Herstellung des Blockes dienenden Paraffin, das in ein bereitgestelltes Gefäß gegossen auf dem Tischchen flüssig bleibt, vorgenommen werden. Nun stellt man den Hahn *d* vertikal. Die Kommunikation zwischen Ausgußtischchen und Bänkchen wird hierdurch aufgehoben, Hahn *f* wird geöffnet. Das warme Wasser strömt aus und durch Hahn *l* lassen wir kaltes Wasser einströmen. Das Ausgußtischchen wird abgekühlt, und das Paraffin kommt zur Erstarrung. Eine Wiederholung des Verfahrens macht die Schrägbohrung des Hahnes *l*, die den Austritt der Luft zuläßt, nach dem Gesetze der kommunizierenden Gefäße möglich.



2.

Einfacher ist die Verwendung des Apparates, wenn auf dem Ausgußtischchen eine Messingschachtel angebracht wird. An derselben befinden sich die Ein- und Ausflußöffnung für den zur Abkühlung dienenden Wasserstrom. Hierdurch werden die drei erwähnten Hähne überflüssig.

Der langsam wieder erwärmte Ausgußtisch kann außer zum Erstarrenlassen des Paraffins auch zum Anschmelzen der Paraffinschnitte benützt werden.

Der größte Vorteil dieses Apparates ist jedenfalls, daß er die zu verschiedenen Zwecken dienenden Einzelapparate in sich vereinigt. Ein geschlossener Raum von niederer Temperatur läst sich leicht herstellen, indem die vier oberen Glasplatten der zur Ausbreitung der Paraffinschnitte dienenden Stellage entfernt werden, und an Stelle der obersten eine entsprechend angepaßte rechtwinklig gebogene, dem so entstehenden Raume als Deckel und Vorderwand dienende Messingplatte eingeschoben wird. Den Boden des Raumes bildet die erwärmte Messingplatte und die darüber befindliche Glasplatte.

Der Apparat empfiehlt sich durch seine ökonomischen Vorzüge.

Eine einzige Flamme versorgt denselben. Die Vorerwärmung erfordert nicht mehr Zeit, als eine Stunde.

Statt P. Mayers Metallrahmen benutze ich aus Messingblech gepreßte, inwendig polierte runde oder viereckige Gefäße, welche letztere jedoch abgerundete Ecken besitzen. Die Seitenwände divergieren steil nach oben (__/). Ich halte diese auf Grund meiner Erfahrungen für entsprechender als die Metallrahmen, besonders wenn man die einzuschmelzenden Objekte längere Zeit in flüssigem Paraffin lassen muß.

Bei ihrer Wohlfeilheit — 50 bis 60 Heller pro Stück — kann man sie sich in verschiedenen Größen herstellen lassen. Da der Boden des Gefäßes aus dünnem Metall besteht, erwärmt es sich leicht und kühlt ebenso rasch ab. Außerdem sind diese Gefäße so leicht, daß sie auf dem Wasser — auch mit Paraffin gefüllt — schwimmen. Dies kommt bei der Abkühlung sehr zu statten.

Wenn die Gefäße inwendig ganz glatt und völlig rein sind[1], können wir infolge ihrer oben breiteren Form das erstarrte Paraffin auch ohne Glyzerineinschmierung aus ihnen leicht herausnehmen, namentlich wenn wir den oberen Rand des — infolge der Adhäsion sich an die Seitenwände des Gefäßes anschmiegenden — Paraffins vorsichtig entfernen. Die Elastizität der Gefäßwände ist hierfür ein nicht wenig günstiger Umstand.

Der von mir benutzte Thermoregulator (Fig. 2) ist einfach und kann leicht beschafft werden. Die Regulierung der Wärme ruht auf der Ausdehnung des als Füllung dienenden Paraffinum liquidum. — Bei der Füllung des Regulators muß die Luft mittelst Exhaustor entfernt werden. Der Thermoregulator befindet sich ganz in dem Hohlraum des Apparates, und dies macht eine präzisere Regulierung möglich.

[1]) Ausgezeichnete Reinigungsmittel für diese Metallgefäße sind Sidol und Feminol, weil sie die Adhäsion verhindern.

Kolozsvár, am 26. Februar 1913.

[Eingegangen am 2. März 1913.]

Sull'impiego dei „Thermos“ in ricerche biologiche.

Del

Dr. Vincenzo Baldasseroni.

Con una figura.

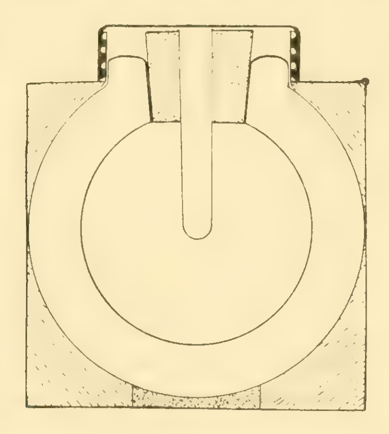
In questi ultimi anni si sono molto diffusi e si trovano ovunque in commercio recipienti capaci di mantenere per qualche tempo i liquidi, che vi siano immessi, alla stessa temperatura, che avevano all'atto dell'immissione. Non sono che recipienti di Dewar, cioè recipienti di vetro a doppia parete con superfici argentate, nei quali tra una parete e l'altra è stato fatto il vuoto; è questa la parte essenziale di tutte le bottiglie „Thermos“, „Autotherm“ e tante altre che con vario nome e varia forma hanno invaso il mercato; ogni fabbricante poi ha chiuso il recipiente di vetro, che in genere ha forma di bottiglia con la bocca chiusa da un buon tappo di sughero, in armature metalliche di sistemi diversi, troppo spesso brevettati, con tappo metallico, a vite. In tali bottiglie, grazie al recipiente di Dewar, che ne è il fondamento, la dispersione del calore, se la costruzione è stata coscienziosa, è minima, e l'influenza della temperatura ambiente non si fa sentire che molto lentamente, ond' è che la temperatura dei liquidi immessivi si conserva quasi costante o con piccole variazioni, per molte ore. Per tale preziosa qualità queste bottiglie sono divenute di uso comune nella vita quotidiana: qui voglio richiamare l'attenzione su alcuni servigi che possono rendere nelle ricerche biologiche.

Innanzi tutto ricordo che, a parità di altre condizioni, un recipiente di Dewar mantiene costante la temperatura iniziale di un corpo per tanto maggior tempo, quanto maggiore è la sua capacità, poichè la superficie vitrea, attraverso la quale avviene la dispersione del calore, è proporzionalmente molto maggiore nei Dewar piccoli che nei grandi (il volume infatti aumenta come il cubo e la superficie come il quadrato); da ciò la necessità di adoperare tali recipienti di capacità non inferiori a $^1/_4$ di litro. Di tali bottiglie si

trovano in commercio e possono servire in molti casi nei quali il biologo, che non può o non vuole usare il termostato, ha bisogno di mantenere qualche oggetto a una data temperatura. E'vero che con questo mezzo non si può avere una temperatura assolutamente costante, ma, dentro un certo limite di tempo, le variazioni sono sufficientemente piccole, piccolissime poi quando la temperatura, che si vuol mantenere, è poco diversa dalla temperatura ambiente, e con periodiche aggiunte di liquido caldo o freddo è facile, dopo poche prove, compensare tali variazioni. Tali recipienti possono dunque servire assai bene per es.: al trasporto di culture di microrganismi, i quali abbiano il loro *optimum* di vita a determinata temperatura e, quando altre ragioni non vi ostino, anche come recipienti per culture definitive; al trasporto di saggi di fauna e flora di acque termali, infine al trasporto di tutte quelle forme, che debbono esser mantenute — condizione essenziale di vita — alla temperatura normale del loro ambiente: così per le spugne che si possono a lungo mantenere in vita, purchè la temperatura non superi i 12° — 15° C; così nel commercio, ora attivo in Germania, di pesci esotici di ornamento, i quali non resistono a temperature inferiori ai 15°, ecc. In vendita si trovano già recipienti di forma adatta a tale uso; i cosidetti „Picnic Thermos" della capacità di uno o due litri servono benissimo, senz'altra modificazione che un rivestimento di feltro assai spesso da porsi al di dentro dell'armatura metallica, aggiunta che si risolverà anche a vantaggio delle qualità isolanti del recipiente stesso, e che io, benchè nessun fabbricante per quanto mi consta l'abbia mai usata, stimo opportuna, per non dir necessaria, a salvaguardia di possibili urti. In tal modo si ha pronto un utile e bonissimo acquario da trasporto, che in taluni casi potrà prestare buona opera anche come acquario di laboratorio.

Altre applicazioni possono trovare i recipienti Dewar nella tecnica microscopica. Spesso occorre, per facilitare l'azione di un reagente sovra i pezzi in preparazione, una temperatura diversa dalla temperatura ambiente; quando il reagente sia abbondante si potrà porlo col pezzo alla temperatura voluta in un Dewar di acconcie dimensioni e basterà sorvegliarlo di tratto in tratto, ma quando il volume del liquido reagente è piccolo conviene procedere altrimenti; modificare cioè il recipiente. E la modificazione è facile e di poco conto: basterà forare il sughero che chiude la bocca del Dewar, in modo che attraverso ad esso sia possibile introdurre nel lume della bottiglia una provetta, la quale dovrà contenere il pezzo nel bagno in

quistione. Fatto ciò non rimane che riempire la bottiglia di acqua alla temperatura voluta, tapparla col sughero che porta la provetta, e quindi avvitare al suo posto il coperchio metallico. Con tale sistema dopo brevi istanti la massa di liquido contenuta nella provetta assume una temperatura sensibilmente uguale[1] a quella della massa liquida che circonda la provetta stessa, e tale si mantiene per molte ore. Con questo sistema in una bottiglia „Autotherm“ da mezzo litro riempita d'acqua a 60° io mantengo liquida per varie ore e talvolta (a seconda della paraffina) per tutta la notte la soluzione satura a caldo di xilolo e paraffina, e ottengo così una più completa compenetrazione dei pezzi, la quale si arresterebbe, spenta



la stufa, dopo breve tempo per solidificazione della soluzione. Con lo stesso recipiente — sempre con acqua a 60° — e collo stesso mezzo, la paraffina fusibile a 56° si mantiene liquida per cinque ore, la paraffina a 50° e quella a 45° rispettivamente per sette e dodici ore.

Si possono quindi usare Dewar, così modificati, nell'imparaffinamento in molti casi, quando cioè non occorra un bagno nella paraffina ad alta temperatura di fusione, troppo prolungato; ostacolo del resto questo, che si può facilmente rimuovere sia rinnovando l'acqua calda dopo qualche ora, sia trasportando la provetta in altro vaso con-

---

[1]) Dato che il vetro è opaco al calore oscuro, sarebbe desiderabile sostituire alle provette di vetro tubetti metallici, ma con ciò si va incontro all'inconveniente assai grave di non poter sorvegliare i pezzi, inconveniente questo non compensato dal piccolo vantaggio raggiungibile.

simile già preparato. Per facilitare l'evaporazione dello xilolo od altro idrocarburo impiegato si può praticare un forellino nel tappo a vite dell'armatura metallica, ma spesso per le piccole dimensioni del pezzo questa precauzione non è necessaria.

Come ho già detto in principio, quanto maggiore è la capacità del Dewar impiegato tanto migliore è il resultato. Per gli usi di tecnica microscopica e specialmente per i bagni di paraffina sarebbe secondo me consigliabile l'uso di un Dewar di forma sferica, della capacità di poco più di un litro (diametro di circa cm 12·5), munito di un corto collo (vedi fig.). Questo breve collo che — per ridurre al minimo possibile la soluzione di continuità nelle pareti del Dewar — non dovrebbe avere un diametro troppo grande, un diametro di 5 o 6 cm è già sufficiente, si potrà chiudere con un buon tappo di sughero o di gomma, con uno o due fori di calibro diverso per introdurvi una o due provette, le quali si devono scegliere di lunghezza di poco superiore al raggio interno del pallone (è perciò bene che il collo sia breve per non dover ricorrere a provette troppo lunghe), di modo che il loro fondo venga ad essere immerso nella zona centrale della massa liquida, ad esser quindi protetto da uno strato liquido, a temperatura data, pressochè uguale in tutte le direzioni. Tutto il pallone di vetro può esser chiuso in un'armatura metallica cilindrica o cubica, la quale porti sul fondo un cuscinetto di gomma, nei quattro angoli quattro cuscinetti di feltro, sui quali si adagia il pallone, ed abbia la faccia superiore, articolata a mo'di coperchio per poter al caso togliere fuori il Dewar, provvista al centro di un tappo metallico a vite, sovrastante al tappo del Dewar stesso, con un piccolo foro in alto. Un consimile recipiente costruito da qualche casa che desse garanzia di buona scrupolosa costruzione credo risponderebbe assai bene allo scopo e dall'uso di esso nei casi, nei quali si può sostituire alla stufetta a paraffina, si avrebbero vantaggi e per la sicurezza che i pezzi non verranno mai in nessun caso sovrariscaldati e per la semplicità ed il minimo ingombro del l'apparecchio, che non richiede sorgente calorifica speciale pel suo impiego, e anche per il suo prezzo relativamente mite.

R. Istituto di Zoologia degli Invertebrati in Firenze. —
18 Gennaio 1913.

[Eingegangen am 25. Januar 1913.]

Ein elektrisch heizbarer Universalwärmeschrank.

Von

L. Neumayer
in München.

Hierzu vier Textabbildungen.

Mit der Konstruktion des als „elektrisch heizbaren Universalschrankes“ habe ich bezweckt, mehrere für die mikrotechnische Arbeit notwendige Apparate in einem Instrumente zu vereinigen. Dabei wurde auch darauf Rücksicht genommen, daß bei größtmöglicher Exaktheit der Funktion das ganze Instrument kompendiös sei und die den verschiedenen Zwecken dienenden Einzelinstrumente zeitweilig unabhängig voneinander in Gebrauch genommen werden können.

In diesem Sinne dient der Universalwärmeschrank sowohl als Thermostat für Paraffineinbettung und Brutzwecke, als Einbettungstisch für Paraffinobjekte, als Paraffinschnitttrockner und als Trockenschrank.

Die Idee, einen elektrisch heizbaren und automatisch regulierbaren Thermostaten herzustellen, wurde bereits in verschiedener Weise zur Ausführung gebracht. Hierüber haben Cl. Regaud und R. Fouilland (1) eingehend und in kritischer Weise berichtet. Durch sie fanden diese Bestrebungen eine weitgehende Förderung und so besitzen wir speziell in dem von Cl. Regaud und R. Fouilland (1) konstruierten elektrisch heizbaren Thermostaten ein Instrument, welches bei absolut sicherem Arbeiten Temperaturschwankungen von einigen Zehntelgraden (auch bei größeren Brutschränken) zu regulieren imstande ist.

Die von anderen Konstrukteuren angegebenen elektrischen Thermostaten unterscheiden sich sehr wesentlich voneinander. Das ist bedingt durch die Verschiedenheit der Anordnung des Heizkörpers, das Heizmedium und die zur Regulierung der elektrischen Heizquelle verwendeten Thermoregulatoren.

Die Heizkörper sind entweder in den Boden des betreffenden Apparates eingebaut oder an den Seitenwandungen des Thermostaten respektive dessen Binnenraum verteilt. Durch letztere Anordnung

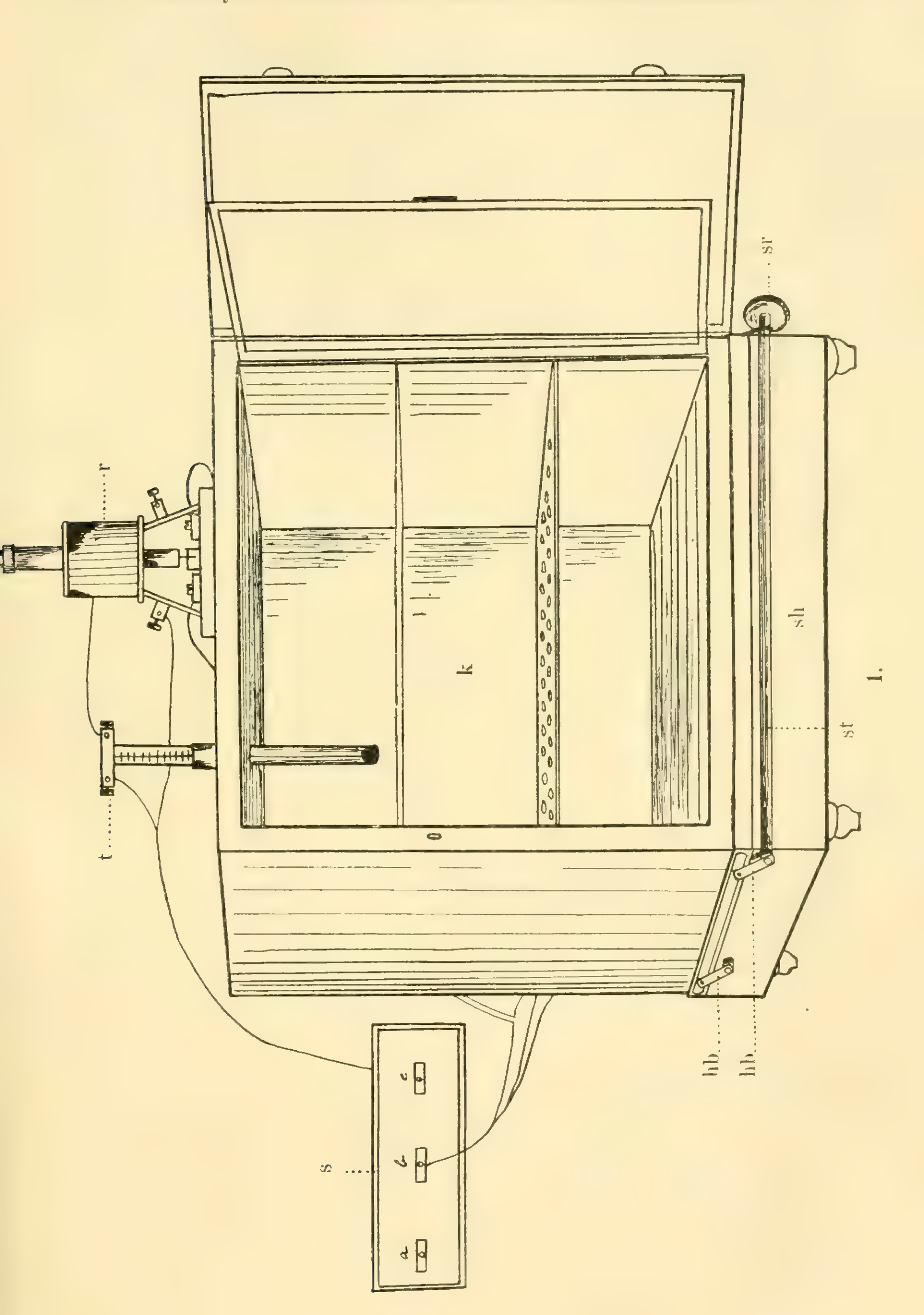
wird eine außerordentlich gleichmäßige Temperatur in den verschiedenen Höhen des Brutschrankes erzielt, wie das z. B. bei dem von Cl. Regaud und R. Fouilland (1) angegebenen Thermostaten der Fall ist. Das gleiche System zeigt auch bereits das von Cl. Regaud (2) angegebene neue Paraffinbad mit elektrischer Heizung und Regulierung. Hier wird durch den Radiator nicht die Luft des Brutschrankes auf die gewünschte konstante Temperatur erwärmt, sondern ein Gefäß mit Vaselinöl oder reinem Vaselin, in welches das Paraffinkästchen mit dem einzubettenden Objekte eingesetzt wird. Dieselbe Idee, an Stelle der Luft Flüssigkeiten, z. B. Wasser, zu erwärmen, wurde auch von F. Hanfland (3), von C. Marie und R. Marquis (4), R. H. Steen (5), E. L. Mark (6) angegeben, während L. Marmier (7), sowie Cl. Regaud und R. Fouilland (1) den Luftraum des Thermostaten heizen. Für beide Systeme ist der von R. Rothe (8) konstruierte Thermostat eingerichtet, welcher bis zu 300° Flüssigkeiten, von 300° bis 500° Luft erwärmt.

Als Heizquelle wird in den meisten Fällen das System der Radiatoren benutzt; einige Konstrukteure verwenden auch die von elektrischen Lampen ausstrahlende Wärme, welche wie z. B. bei dem von C. M. Jackson (9) angegebenen Thermostaten je nach Zahl und Anordnung eine sehr gleichmäßig wirkende und billige Wärmequelle darstellen.

Über die Konstruktion und Leistungsfähigkeit der im Gebrauch befindlichen elektrischen Thermostaten und Thermoregulatoren finden sich ebenfalls eingehende Angaben bei Cl. Regaud und R. Fouilland (1).

Bei dem von mir verfolgten Plane, ein kombiniertes System von elektrisch heizbaren und regulierbaren Apparaten zu schaffen, mußte a priori von einem bis jetzt allgemein geübten Konstruktionsprinzip Abstand genommen werden: von der direkten Verbindung respektive dem Einbau des Heizkörpers in den Thermostatenkasten. Für den beabsichtigten Zweck mußte vielmehr eine Anordnung getroffen werden, welche erlaubte, den Heizkörper für sich unabhängig von den einzelnen Teilen des kombinierten Apparates für den einen oder andern Zweck zu benutzen. Als ein weiteres nicht zu umgehendes Postulat war demnach notwendig, den ganzen Heizkörper in jenen Teil des Apparates einzubauen, welcher bei den verschiedenen Verwendungsarten in gleicher Weise in Gebrauch kam.

Aus diesen Überlegungen ergab sich für die Konstruktion des Instrumentes das Prinzip des von dem Thermostatenkasten voll-



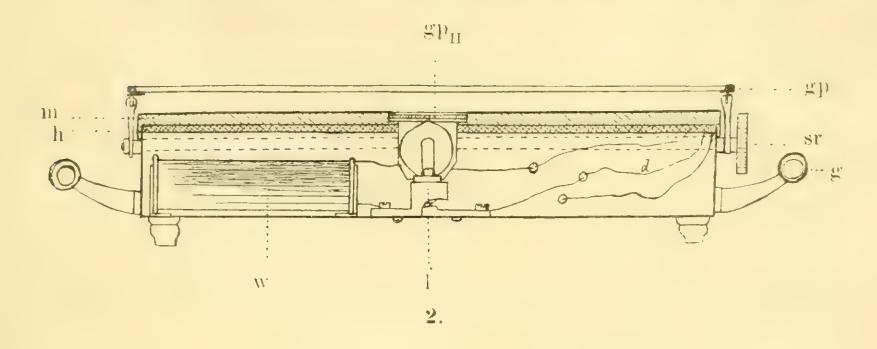
1.

kommen unabhängig aufzustellenden Heizkörpers, welcher in der Art einer elektrischen Heizplatte oder eines elektrischen Rechaud zu bauen war. Dementsprechend besteht der Thermostat aus zwei Teilen: 1) einem doppelwandigen Metallkasten (Fig. 1 *k*) und 2) einem Sockel (Fig. 1 *sh*, Fig. 2 und Fig. 3). Als Thermostatenkasten ist jeder doppelwandige Wärmeschrank verwendbar, wie dieselben für Gas- oder andere Heizart gebaut werden; auch können bereits in Betrieb befindliche, bisher mit Gas usw. geheizte Schränke von beliebiger Größe für den elektrischen Betrieb in der unten angegebenen Weise adaptiert werden. Für eine bequeme und sichere Handhabung des Kastens empfiehlt es sich, an zwei gegenüberstehenden Außenwänden einen Griff anbringen zu lassen.

Der wichtigste Bestandteil des ganzen Instrumentes ist der Sockel, wie derselbe in Figur 1 *sh* in Verbindung mit dem Wärmeschrank *k*, und für sich allein in der Figur 2 von vorne im Aufriß, in der Figur 3 von der Seite abgebildet ist.

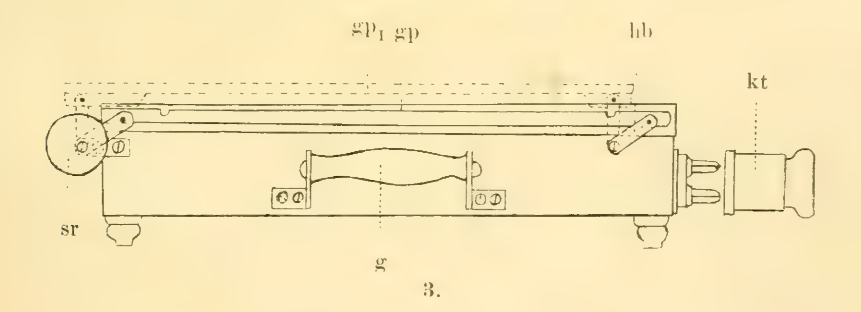
Derselbe muß aus Kupfer hergestellt und in allen seinen Teilen wasserdicht verlötet sein. Seine Flächendimensionen richten sich nach dem jeweils zu verwendenden Thermostatenschrank, dessen Boden möglichst dicht der Oberfläche des Sockels anzupassen ist. An zwei gegenüberliegenden Seiten des Sockels sind solide Griffe (Fig. 2 und 3 *g*) befestigt, so dass ein sicherer Transport des Instrumentes möglich ist. Von oben ist der Apparat durch zwei Platten (Fig. 2 *m* und *h*) eingedeckt, von denen die eine, oberste (Fig. 2 *m*) in der Figur einfach schraffiert, die Messinggußheizplatte, die andere (Fig. 2 *h*), in der Figur gekreuzt schraffiert, den nach unten entsprechend isolierten Heizkörper bildet. Dieser steht mit der Heizquelle (Fig. 1 *s*) durch den Zuleitungsdraht (Fig. 2 *d*) in Verbindung und ist ebenso wie die Heizplatte in der Mitte von einer runden Öffnung (Fig. 2 gp_{II}) durchbrochen. Hier ist, im Niveau des Heizkörpers nach oben abschließend, eine kleine elektrische Glühlichtbirne (Fig. 2 *l*) von etwa 4 Kerzen Lichtstärke in einem nach oben offenen Metallgehäuse eingeschlossen. Dieser Beleuchtungskörper ist an den Heizstromkreis unter Einschaltung eines Widerstandes (Fig. 2 *w*) angeschlossen und kann unabhängig von der Heizung ein- und ausgeschaltet werden. Die von der Lampe ausgehenden Strahlen beleuchten den in der Heizplatte und dem Heizkörper befindlichen, runden Ausschnitt, welcher durch einlegbare Blenden variiert und durch eine eingepaßte Glasplatte niveaugleich mit der Heizplatte abgeschlossen werden kann.

An der einen Seite des Sockels (Fig. 1, 2 und 3 *sr*) ist ein geriefter Schraubenkopf zu sehen, welcher an einer die ganze Quere des Kastens hinziehenden Triebstange (Fig. 1 *st*) angreift. Mit dieser Stangenwelle stehen zwei einarmige Hebel (Fig. 1 und 3 *hb*) in Verbindung, welche durch ein Gestänge mit zwei gleichen Hebeln



2.

auf der entgegengesetzten Seite des Sockels artikulieren. Auf diese Weise ist es möglich, mit einem Griffe durch Drehen des Schraubenkopfes *sr* die untereinander verbundenen Hebelarme gleichzeitig aus der in Figur 3 mit *gp* bezeichneten Ebene in die mit gp_{I} bezeichnete Lage zu heben oder umgekehrt aus dieser Stellung zu



3.

senken. Damit kann zugleich eine den vier Hebelarmen auf einem artikulierenden Rahmen aufliegende Glasplatte (Fig. 2 *gp*, Fig. 3 *gp*, gp_{I}) gehoben und gesenkt werden, wodurch in ersterem Falle zwischen ihr und der Heizplatte ein freier Raum geschaffen wird.

Für die Regulierung des die Heizplatte und den darauf stehenden Thermostaten erwärmenden elektrischen Stromes wurde bei der in Figur 1 abgebildeten Zusammenstellung ein auf die gewünschte

Temperatur (40^0 und 58^0 C) justiertes Kontaktthermometer (Fig. 1 *t*) in Verbindung mit einem Relais (Fig. 1 *r*) benutzt.

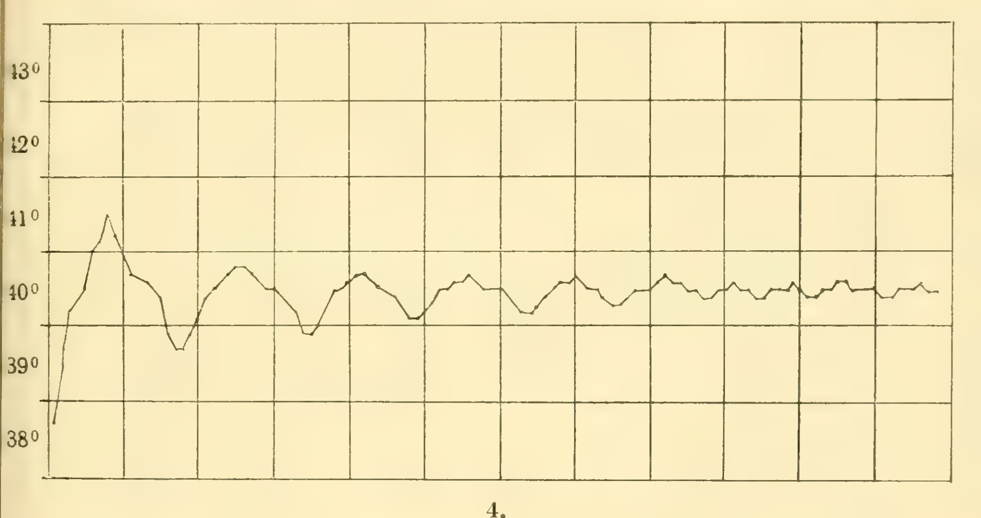
Bei dieser Anordnung wurde der Luftraum im Thermostaten, dessen Binnenraum $8 \times 8 \times 11$ cm mißt und dessen doppelwandige Außenbekleidung 1000 cc Wasser faßt, auf 20^0 C geheizt. Hierbei betrug die Ausgangstemperatur des Wassers 13^0, die Temperatur der Luft des Versuchsraumes 19^0. Zunächst wurde mit einem Strome von 110 Volt 5 Amp. angeheizt, nach 2 Minuten 30 Sekunden mit 110 Volt 1 Amp. die Heizung fortgesetzt, bis die Lufttemperatur des Thermostatenraumes von 31^0 C erreicht war. Von jetzt ab bis zur Einstellung des Kontaktthermometers auf die Eichstelle von 40^0 C waren bei Anwendung eines Heizstromes von 65 Volt $^1/_4$ Amp. 63 Minuten notwendig. Es folgten noch Temperaturschwankungen des Luft- und Wasserraumes über und unter 40^0, welche für den Luftraum innerhalb 12 Stunden am besten die beifolgende Tabelle (Fig. 4) in graphischer Darstellung veranschaulicht.

Von dem Zeitpunkte ab, an welchem die Temperatur im Brutschranke 40^0 C erreicht und das Kontaktthermometer den Heizstrom durch die Relaiswirkung ausgeschaltet hatte, folgen mehrere Oszillationen der Temperatur, deren maximalste $^{10}/_{10}{}^0$ über und $^8/_{10}{}^0$ unter die Einstelltemperatur von 40^0 beträgt. Diese Schwankungen nehmen fortwährend in ihrem Ausschlag nach oben und unten ab, bis sie schließlich nach 7 Stunden nur mehr $^1/_{10}{}^0$ über und unter 40^0 betragen.

Diese relativ lange Zeit, welche bis zur definitiven Einstellung der allerdings sehr geringen Schwankungen der Lufttemperatur im Binnenraum des Thermostaten auf 40^0 verfloß, ist aus dem relativ kleinen Kubikraum erklärlich, welche der zu den Versuchen benutzte Thermostat besaß. Die Temperaturschwankungen sind hier rascher und intensiver als bei einem größeren Wärmeschrank mit größerem Wassermantel, der anderseits wieder eine längere Zeit, resp. stärkere Heizung benötigt, um auf die Einstelltemperatur gebracht zu werden, welche von Fall zu Fall empirisch festzustellen ist.

Die obige Anordnung des Apparates mit Kontaktthermometer und Relais weist abgesehen von dem relativ hohen Preise dieser Hilfsinstrumente verschiedene Nachteile auf. Vor allem ist hier die bei feinerer Temperatureinstellung versagende Arbeit des Kontaktthermometers hervorzuheben, welche zudem in ihrer technischen Ausführung — wie sie mir zur Verfügung standen — noch sehr wenig befriedigen.

Ich war daher bestrebt, die Temperaturregulierung ohne Einschaltung eines Relaisapparates nur mittels eines Thermoregulators für elektrische Heizung auszuführen. Derartige Regulatoren sind bereits im Gebrauch und zerfallen im wesentlichen in zwei Gruppen: in Quecksilber- und Metallregulatoren. Ich werde an anderer Stelle auf die Konstruktion dieser Apparate näher eingehen; ich hebe an dieser Stelle nur hervor, daß der von mir in einfacher Weise konstruierte auf Schließung und Unterbrechung des Stromes durch Hebung



4.

Tabelle zur Veranschaulichung der Schwankungen der Lufttemperatur im Binnenraum des Thermostaten, angegeben durch das Kontaktthermometer. Die Ordinaten geben die Temperaturgrade, die Abscissen die Zeit in Stunden an.

und Senkung eines Metallkontaktes beruht und bis jetzt sehr befriedigende Resultate ergab.

In der oben angegebenen Zusammenstellung mit aufgesetztem Wärmeschrank leistet der Apparat für Brutzwecke wie als Einbettungsthermostat gleich vorzügliche Dienste.

Weitere Verwendung gestattet der Heizsockel für sich allein als Einbettungsapparat.

Zu diesem Behufe wird der Heizsockel nach dem System der Wärmeplatten auf etwa 40^0 bis 50^0 angewärmt und damit zugleich die in Position *gp* Figur 3 der Heizfläche dicht aufliegende Glasplatte. Eine Erhitzung über 200^0 ist zu vermeiden. Dieser Heizfläche

teilt sich die Wärme ohne wesentlichen Verlust mit; eine Abstufung der Temperatur kann bei dem vorstehend beschriebenen Wärmesockel durch drei Stecker, durch Einschaltung eines Widerstandes und ferner dadurch erzielt werden, daß die den Hebelarmen (Fig. 3*h b*) aufliegende Glasplatte in entsprechender Weise gehoben oder bis auf das Niveau der Heizplattenfläche gesenkt wird. Ein in die Glasplatte eingelassenes, flach liegendes Thermometer läßt die Temperatur direkt ablesen. Das einzubettende Objekt wird in flüssigem Paraffin in der üblichen Weise in die Einbettungsform gebracht und, falls notwendig, über der kleinen Öffnung in der Mitte des Tisches von unten durch die eingeschaltete Lampe beleuchtet.

Auf diese Weise wird für spezielle Zwecke die Orientierung des Objektes sehr erleichtert und zugleich das durch die Lampe beleuchtete Feld durch die von unten ausstrahlende Wärme der Glühlichtbirne erwärmt, wodurch allein das Paraffin auch an dieser Stelle flüssig erhalten wird. An Stelle der den Lichtschacht nach oben abschließenden Glasplatte kann auch eine doppelwandige, z. B. mit Glyzerin gefüllte planparallele Glaszelle eingesetzt werden. Diese ist geeignet, die von der Leuchtquelle und den Seitenrändern der Heizplatte fortgeleitete Wärme besser zu speichern. An Stelle der planen Glasplatte oder der aus planparallelen Glasplatten gebildeten Glaszelle kann für bestimmte Zwecke, um zerstreutes oder konzentriertes Licht zu erzielen, eine Konkav- oder Konvexlinse eingefügt werden, über welche zur Abblendung einfache Scheibenblenden eingefügt werden.

Ist in der oben angegebenen Weise das Objekt im flüssigen Paraffin orientiert, so wird das Abkühlen des Paraffins nach einer der üblichen Methoden ausgeführt. Nachdem die Heizleitung des Heizsockels ausgeschaltet ist, wird entweder mit Äther- resp. Kohlensäurespray oder durch Chloräthyl abgekühlt; mehr empfiehlt sich die Abkühlung im Wasser, da damit eine langsamere und deshalb gleichmäßigere sowie kompaktere Konsolidierung des Paraffinblockes erzielt wird. Zu diesem Zwecke wird vor der Orientierung des Objektes der ganze Apparat in eine entsprechend große, eventuell in den Arbeitstisch eingelassene Wanne gesetzt, welche mit Wasserzu und -abfluß versehen ist. Ist dort die Orientierung vollendet, so wird die der Heizplatte aufliegende Glasplatte (Fig. 3*gp*) von dieser durch die Hebel abgehoben. Man öffnet nun den Wasserzufluß und läßt so viel Wasser zuströmen, bis die Einbettungsform zunächst bis an den Rand von Wasser umspült wird. Hat sich

auf der Oberfläche des Paraffins eine genügend starke Decke erstarrten Paraffins gebildet, so läßt man die Einbettungsform vom zufließenden Wasser überströmen und bis zum vollkommenen Erhärten im fließenden Wasser verweilen. Hierbei ist eine allzu rasche Abkühlung des Paraffins, z. B. durch eisgekühltes Wasser, besondere Abkühlungskammern u. a. zu vermeiden, da hierdurch die einzelnen Teilchen des Paraffins in den verschiedenen Tiefen des Paraffinblockes ungleichmäßig erstarren und Höhlenbildung, „Schwammigwerden“ und andere bei forcierter Abkühlung beobachtete Mißstände auftreten, worüber D. Carazzi, in eingehender Weise in dieser Zeitschrift berichtet hat.

Der in obiger Zusammenstellung beschriebene elektrische Universalschrank ist im ganzen oder in seinen einzelnen Teilen durch die Firmen H. Helberger oder Katsch, München, Bayerstr. 25, zu beziehen. Bei Bestellung ist die Größe der in Gebranch befindlichen oder gewünschten Thermostatenkasten und das Temperaturmaximum und -minimum der Heizung anzugeben, nach deren Ausmaß der jeweils notwendige Heizsockel hergestellt wird. Der Preis für einen wie oben beschriebenen Heizsockel variiert je nach Größe und stellt sich nach den Angaben der Firma bei einem Flächenausmaß von 30×30 cm in Kupferausführung, vernickelt, in allen Teilen wasserdicht verlötet und verschraubt mit eingebauter Glühlampe und einem maximalen Stromverbrauch von 660 Watt auf etwa 120 Mark. Ein für den obigen Thermostaten angegebenes Relais liefert die Firma H. Helberger, München, Emil-Geis-Straße 11, zum Preise von 75 Mark. Diese Firma hat auch die elektrische Ausrüstung des Heizsockels übernommen und mir in entgegenkommendster Weise unter gütiger Unterstützung ihres Ingenieurs Herrn Hinterscheid ermöglicht, die für die Konstruktion des Apparates notwendigen, grundlegenden Probeversuche anzusteilen. Das für die Temperaturregulierung notwendige Kontaktthermometer kann bei Bestellung nach Angabe der gewünschten Temperaturhöhe und Genauigkeit — mit exakter Einstellung auf 1^0 bis $^1/_2{}^0$ — von der Firma mitgeliefert werden, wobei ich hervorheben möchte, daß meine Erfahrungen mit den sog. Regulier-Kontaktthermometern, welche die Einstellung verschiedener Temperaturen mit ein und demselben Thermometer gestatten, nicht befriedigend waren. Jedenfalls empfiehlt sich in allen Fällen, wo ein und derselbe Thermostat, z. B. bei Temperaturen von 37^0 und 58^0, gebraucht wird, die Verwendung von je einem speziell nur auf diese Temperatur geeichten Thermometer, welches von Fall zu Fall auszuwechseln ist.

Literatur.

1) Regaud, Cl., et Fouilland, R., Régulateur électro-thermique et étuves électriques (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XX, 1903).

2) Regaud, Cl., Nouveau bain-de-paraffine à chauffage et régulation électriques (Journ. Anat. Physiol. Année XXXVIII, 1902 u. a. O.).

3) Hanfland, F., Brütschrank mit elektrischer Heizung und Regulierung (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XVII, 1900).

4) Marie, C., et Marquis, R., Sur un thermostat à chauffage et régulation électriques (Compt. Rend. Acad. Sc. vol. CXXXVI, 1903).

5) Steen, R. H., An electrothermal paraffin-bath (The Brit. Med. Journ. vol. II, 1901).

6) Mark, E. L., A paraffin-bath heated by electricity (Americ. Natur. vol. XXXVII, 1903).

7) Marmier, L., Le chauffage électrique des étuves à température constante (Annal. Inst. Pasteur t. XVI, 1902).

8) Rothe, R., Ein Thermostat mit elektrischer Heizvorrichtung für Temperaturen bis 500° (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XIX, 1899).

9) Jackson, C. M., A simple electric heater and thermoregulator for Paraffin ovens, incubators, etc. (The Anat. Record. vol. IV, 1910).

10) Carazzi, D., Über die Abkühlung des Paraffins (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVI, 1910).

[Eingegangen am 2. März 1913.]

[Aus eigenem Privatlaboratorium.]

Mikrotechnische Mitteilungen.

Von

B. Možejko
in Warschau.

X. Über Karminfütterung des Amphioxus[1].

Boveri (1892) hat den Amphioxus mit „karminsaurem Ammoniak" gefüttert und erhielt dadurch eine Differenzierung der Blutgefäße, welche mit einer roten Flüssigkeit gefüllt erschienen. Das Verfahren gestattete ihm, wie Spengel die Zirkulation der Kiemen sowie jene der Glomeruli festzustellen. Gleichzeitig mit Boveri beschäftigte sich auch Weiss (1890) mit der Frage der Exkretionsorgane des Amphioxus. Um dieselben sichtbar zu machen, benutzte er Karmin, Neutralrot und Indigkarmin. Während die zwei letzten Farbstoffe ihm „keine guten Resultate" lieferten, erhielt er mit Karmin analoge Resultate wie Boveri. Es zeigte sich dabei aber, daß sich nicht nur jene Blutgefäße, welche auch Boveri beobachtet hatte, sondern auch mehrere andere zum Ausdruck gelangten, indem sie mit körnigem Niederschlag gefüllt erschienen. In diesem Niederschlage war Weiss geneigt Lymphzellen zu sehen. Seine Methode der Karminanwendung bestand darin, daß er einfach fein gepulvertes und mit Wasser verriebenes Karmin dem Wasser zusetzte, in welchem die Tiere lebten. Er drückte sich folgendermaßen aus: „Carmin is only very slightly soluble in sea-water, but when well ground up in a mortar in remains suspended in granules sufficiently small to be taken up by the intestinal cells of Amphioxus . . . From the intestinal epithelium the carmin is passed into the intestinal blood vessels, which seem charged with corpuscles (Lymphcells?) Amphioxi which are kept longer still in carmin take up a considerable amount

[1]) Mitgeteilt in der Sitzung der Warschauer Wiss. Gesellschaft den 5. Dez. 1912 und Compt. Rend. Soc. Sc. Varsovie, vol. IV, 1912, no. 9, abgedruckt.

of it into their vascular system". . . usw. Während meines Aufenthaltes an der Zoologischen Station zu Neapel[1] im Sommer 1912 hatte ich als Zweck, entwicklungsgeschichtliches und vergleichend-anatomisches Material für meine Arbeit über das Gefäßsystem von Petromyzon zu sammeln. Unter anderen wurde auch Amphioxus in meine Untersuchungen einbezogen. Ich wollte ursprünglich den Amphioxus mittels der Hoyerschen Injektionsvorrichtung injizieren, weil dieselbe gewiß das Instrument darstellt, welches Langerhans zur Ausführung der Injektion an diesem Tiere entbehrte. Es war dabei eine primäre Schwierigkeit zu überwinden, welche darin bestand, daß die Gefäße des Tieres unsichtbar sind. Ich habe dazu Neutralrot intravital angewandt. Amphioxi waren in beliebig großen Gefäßen in Wasser eingelegt, welchem etwas Neutralrot (nach der Farbe des Wassers kaum ersichtliche Menge) zugefügt wurde. Nach 6 bis 8 Stunden traten Blutgefäße hervor, indem sie mit einem körnigen und farbigen Niederschlag gefüllt erschienen. Es trat also dabei eine Art von Imprägnation auf. Ich kann nicht entscheiden, ob dieselbe entweder dadurch zustande kam, daß sich ein Niederschlag der Farbe in den Gefäßen bildete, oder daß gewisse Zellelemente des Blutes den Farbstoff aufnahmen. Es wurde also die primäre Schwierigkeit, die bei der Injektion des Amphioxus vorkommt, dadurch überwunden. Es erwies sich dabei, daß sich unter der Haut mehrere Gefäße befinden, welche ich unlängst in einer vorläufigen Mitteilung als oberflächliche Metamervenen beschrieben habe (Anat. Anz. Bd. XLII, No. 20—21). Durch diese Gefäße wollte ich die Injektion ausführen. Es stand mir aber dabei eine sekundäre Schwierigkeit entgegen, welche sich schwerer zu überwinden war, als jene primäre. Sie bestand darin, daß das Kaliber der fraglichen Gefäße sehr unbedeutend ist. Ich mußte Kanülen anwenden (vgl. Mitt. VI), deren Spitze 10 bis 15 μ im Durchmesser betrug. Die Haut ist bekanntlich sehr hart, und beim Durchstechen derselben wird die Kanülenspitze gebrochen oder verstopft. Es ist mir nur einmal gelungen, die Kanüle in eine Metamervene hineinzuführen und die Farbe hineinzublasen, die Kanüle verstopfte sich aber sehr bald, so daß sich nur ein sehr kleiner Gefäßbezirk mit der Masse füllte. Es ist aus dem oben Gesagten ersichtlich, daß die Ausführung der Injektion des in Rede

[1]) Ich verdanke den Arbeitstisch der gefälligen Erlaubnis der Warschauer Wissenschaftlichen Gesellschaft, welcher ich meinen herzlichen Dank ausspreche.

stehenden Tieres vieler Übung bedurfte, die ihrerseits einen großen Zeitverlust verlangte. Da aber meine Zeit sehr beschränkt war, so habe ich mich entschieden, die interstitielle Injektion gegenwärtig durch intravitale zu ersetzen zu versuchen. Es lagen mir schon ausgeprobte Methoden von Weiss-Boveri vor, um so mehr als die Imprägnation der Blutgefäße mit Karminderivaten bereits von Kowalewski an Clepsine ausgeübt wurde. Karmin hat mir wirklich gute Resultate geliefert, deren anatomischen Teil ich vorläufig in der Sitzung der Warschauer wissenschaftlichen Gesellschaft am 5. Dezember 1912 mitgeteilt habe.

Ich bereitete das Karmin in der Weise, welche ich in der Mitteilung I (diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909) veröffentlicht habe. Das in dieser Weise erhaltene Pulver ist so feinkörnig, daß es durch Filtrierpapier leicht durchgeht.

Außer dem Pulver von Karmin-Nakarat enthält das durch meine Methode erhaltene Produkt etwa 10 Prozent unzersetzten Ammoniakkarmins (vielleicht Ammoniumkarminats?). Eine Portion desselben wurde mit Seewasser verbreitet und ins Gefäß gegossen, in welchem sich Amphioxi befanden. Diese Methode war also eine kombinierte Weiss-Bovrrische Methode. Der Farbstoff wurde in der Menge benutzt, daß das Wasser ganz rot erschien. Ursprünglich wurden die Gefäße mit Luft durchpumpt, später aber habe ich das Durchpumpen unterlassen. Das Wasser wurde täglich gewechselt. Die Tiere verschlucken das im Wasser suspendierte Karmin und die Färbung beginnt sehr bald aufzutreten. Eine merkliche Färbung ist in der Umgebung des Darmes schon am zweiten Fütterungstage ersichtlich. Nach drei bis mehreren Tagen bemerkt man das Auftreten der Färbung der oberflächlichen subkutanen Gefäße. Dieselben erscheinen mit körnigem Niederschlag gefüllt, so daß wir auch hier eine Imprägnation vor Augen haben. Es ist jedoch zu bemerken, daß die Differenzierung der Gefäße nicht immer auftritt. Es gibt in einer und derselben Portion der Tiere, die sämtlich in derselben Weise behandelt worden sind, Exemplare, die keine Imprägnation aufweisen, und andere, deren Gefäße sehr gut sichtbar wurden. Die Ursache dieser Erscheinung war mir ursprünglich ganz unklar, ich bemerkte nur, daß die Imprägnation sozusagen spontan auftritt. Während meines sechswöchigen Aufenthaltes an der Station habe ich drei Exemplare bekommen, welche ebenso spontan vorkamen und welche eine gleichmäßige diffuse Färbung fast aller Organe aufwiesen; alle waren in den Gefäßen tot gefunden.

Alle Körperteile waren tiefrot gefärbt und unterschieden sich voneinander nur durch die Intensität der Färbung, welche diffus war. Die Gewebe blieben ebenso durchsichtig wie bei lebendigen Tieren. Epidermis, Seitenrumpfmuskel[1], Chorda, Metapleuren, Cirri und Genitalkammern wiesen eine schöne Färbung auf. Die Flossenstrahlen waren bedeutend schwächer gefärbt, noch schwächer die Flossensäume und gar nicht das Kiemengerüst. Die Kästchen der Flossenstrahlen erschienen mit roter Flüssigkeit gefüllt. An den Tentakeln konnte man sehr deutlich die äußere Scheide und den inneren Inhalt, ebenso wie an der Chorda, unterscheiden. Auf dieser tiefroten Grundlage erschienen die oberflächlichen Gefäße als undurchsichtige, dunkelrote, mit Körnchen gefüllte Stränge. Professor P. Mayer, welcher eines dieser Präparate[2] gesehen hat, erkannte an, daß die fraglichen Bildungen sehr deutlich sichtbar sind. Während die Mehrzahl der Gefäße, auch die die Metamervenen zusammenbindenden Kapillare imprägniert erschienen, zeigten die Gefäße an den Flossensäumen eine echte (obwohl diffuse) Färbung ihrer Wände nach dem Tone der Alaunkarminfärbung. Ich stellte Experimente in verschiedenen Richtungen an, um daraus bestimmen zu können, wovon die Imprägnation der Gefäße abhängt. Etwa zehn Amphioxi, die bereits drei oder vier Tage mit Karmin gefüttert worden sind, wurden mit Kokain anästhesiert. Etwas Karmin, welches in oben beschriebener Weise bereitet wurde, war mit Leitungswasser verbreitet und durch tropfenweisen Zusatz von Ammonium in möglichst kleiner Menge desselben gelöst. Die Lösung wurde dann mit Essigsäure vorsichtig neutralisiert (in Wirklichkeit wurde sie wahrscheinlich etwas sauer, obwohl das mit Lackmuspapier nicht nachgewiesen werden konnte).

Der Farbstoff wurde filtriert und die anästhesierten Tiere in die Lösung gebracht. Etwa nach 5 Minuten wurden die Gefäße, auch die feinsten Verzweigungen derselben deutlich sichtbar! Die Tiere starben; längeres Verweilen derselben in der Farblösung verbesserte das Resultat gar nicht. Im Gegensatz zu jenen der oben beschriebenen, wiesen die Gewebe dieser Exemplare nur eine sehr geringe Färbung auf. Sie zeigten aber eine sehr interessante Erscheinung, die darin bestand, daß ihre Epidermiszellen in der Weise

---

[1]) Es erwies sich auf Schnitten, daß nur äußere Muskelschichten tingiert waren.

[2]) Dieses Präparat wurde in der Sitzung vom 7. November 1912 der Warschauer Gesellschaft demonstriert.

gefärbt wurden, daß der Zelleib rosa, der Kern hellrot erschienen. Wir haben dabei also einen Fall, wo Kern sowie Plasma mit einem und demselben Farbstoff elektiv gefärbt werden. Die Zusammenstellung verschiedener Experimente miteinander sowie mit der Tatsache, daß bei toten Amphioxi keine Differenzierung der fraglichen Bildungen weder durch Ammoniakkarminlösung, noch durch die Lösung des Karmins in Seewasser, weder in Form von Tinktion noch Imprägnation, hervorgerufen werden kann, hat mich gezwungen, folgende Erklärung der Tatsachen anzunehmen.

Die durch die Imprägnation hervorgerufene Differenzierung der Blutgefäße sowie allerlei Färbungen, die sich bei der Fütterung des Amphioxus mit Karmin abspielen, kommen nur dann vor, wenn das Tier allmählich abstirbt. Je allmählicher das Absterben vor sich geht, um so besser das Resultat der Färbung. Als ich zu dieser Anschauung kam, so blieb es mir übrig den praktischen Schluß daraus zu ziehen. Ich habe dem Wasser, in welchem Amphioxi lebten, die bereits mehrere Tage mit Karmin gefüttert wurden, einige Tropfen Essigsäure zugesetzt, um das Absterben der Tiere hervorzurufen. Der durch die Säure verursachte Reiz wurde daraus ersichtlich, daß die Tiere sich lebhaft zu bewegen begannen. Am nächsten Morgen (das Experiment wurde am Abend vorgenommen) fand ich am Boden des Gefäßes mehrere Tiere, die ganz rot gefärbt waren: sie waren sämtlich tot. Sämtliche Epidermis war diffus gefärbt und vollkommen undurchsichtig. Nach der Ablösung der Haut erwies es sich, daß die Blutgefäße fast ebensogut imprägniert sind, wie im erstbeschriebenen Falle. Es ist also der Prozeß in folgender Weise vorzustellen. Das Tier verschluckt feinste Karminkörnchen, welche vom Darmepithel resorbiert werden, gleich wie das von Weiss vermutet worden ist. Der Farbstoff löst sich in den Gewebssäften und diffundiert in die Gewebe.

Den Beweis, daß die Diffundierung des Farbstoffes aus dem Darme beginnt, haben wir darin, daß die Färbung an allen Stadien in der Umgebung des Darmes die intensivste ist. Die so entstandene „physiologische Karminlösung" dringt in die Gewebe immer mehr und vergiftet den Organismus allmählich, so daß derselbe schließlich stirbt. Solche Fälle haben wir in den drei oben beschriebenen Präparaten. Es ist allbekannt, daß beim Absterben das Plasma und die Gewebssäfte sauer zu reagieren beginnen. Deshalb haftet die Farbe an den Geweben fest und bildet einen körnigen Niederschlag im Inneren der Blutgefäße. Einen ebensolchen Niederschlag beobachtete

in den Gefäßen auch Weiss. Wenn Boveri keinen Niederschlag im Inhalt der Gefäße, sondern rote Flüssigkeit beobachtet hat, so kann das entweder dadurch erklärt werden, daß bei seinen Tieren das Absterben noch nicht begann, oder daß die Alkaleszenz des von ihm benutzten Farbstoffes allzu stark war, daß sie durch die Acidität der Gewebssäfte neutralisiert werden könnte. Würde sich der Prozeß in Wirklichkeit so abspielen, wie hier hervorgebracht, so würde diese Tatsache zugunsten meiner Behauptung sprechen, daß die Mehrzahl der sich während der „vitalen Färbung" abspielenden Prozesse chemischer Natur ist (s. Mitt. V).

Wie groß ist der Einfluß des in Wasser gelösten Farbstoffes auf das Resultat der hier beschriebenen Imprägnation? Das Karmin löst sich in Seewasser nur sehr wenig. Da in dem nach meiner Methode hergestellten Farbstoffe ungefähr 10 Prozent Ammoniakkarmin sich befinden, so löst er sich im Seewasser etwas mehr, als das gewöhnliche Karmin-Nakarat. In jedem Falle ist die sich auflösende Menge sehr gering, da das Wasser nur eine schwach rosa Färbung aufnimmt. In solcher von körnigem Karmin freien Lösung können Amphioxi unbegrenzt lange Zeit verbleiben, ohne irgendeine Spur Imprägnation zu zeigen. Wenn man dem Wasser, in welchem Amphioxi leben, gepulvertes Karmin zusetzt und dasselbe etwa zwei Tage nicht wechselt, so löst sich dann eine recht große Menge Karmin auf, so daß das Wasser kirschrot wird. Auch diese starke Karmin-Seewasserlösung bleibt ohne Einfluß auf die Imprägnation der oberflächlichen Gefäße. Wir kommen daraus zum Schlusse, daß das im Wasser gelöste Karmin den Imprägnationseffekt gar nicht oder vielleicht nur minimal beeinflußt. In gewissen Gefäßen habe ich statt Niederschlag einen homogenen Inhalt beobachtet. Der Analogie mit Boveris Untersuchungen nach, kann man vermuten, daß derselbe seine Existenz der Karminlösung verdankt. Mit Ausschluß der Imprägnation der Blutgefäße kann die Farblösung als solche für die Färbung mancher Gewebe von Einfluß sein, vor allem auf jene der Epidermiszellen, welche gewöhnlich diffus, in einem Falle aber elektiv gefärbt wurden.

Wenn wir jetzt alles Hervorgehobene miteinander zusammenstellen, so ersehen wir, daß zur Imprägnation der Blutgefäße die Wirkung des verschluckten Karmin nötig ist, welches auf physiologischem Wege in die Gewebe hineindringt. In dieser Hinsicht ist die Methode als „vitale" Färbung zu bezeichnen. Was nun aber die sich dadurch differenzierenden Organe betrifft, so haben wir

gesehen, daß dieselben nur während des Absterbens die Farbe aufnehmen. Und ich glaube, daß wir es mit analogen Erscheinungen in allen Fällen der chemischen sowie zum Teil (vielleicht der Mehrzahl) bei den physiologisch-chemischen intravitalen Injektionen (V. Mitt.) zu tun haben. Mit anderen Worten, ich bin geneigt zu vermuten, daß sich in allen Fällen der sogen. vitalen Färbung nur absterbende und höchstens überlebende Bestandteile färben. — Man erinnere sich nur der Resultate, welche LOISEL an Spongien erhalten hat (vgl. KRAUSE, Anat. Anz. Bd. XXIV, 1904).

Die vitale Färbung scheint wirklich „vital" nur in dem Sinne zu sein, daß das Objekt als Ganzes lebendig ist; dagegen sind die sich färbenden Elemente als absterbende oder vielmehr schon abgestorbene zu deuten.

Wie oben hervorgehoben, wurden die Kästchen der Flossenstrahlen mit homogener roter Flüssigkeit gefüllt. Wenn diese Höhlungen wirklich lymphatischer Natur sein würden wie manche Forscher vermuten, und der körnige Niederschlag in den Blutgefäßen von den mit Farbstoff beladenen Lymphzellen gebildet würde, so wäre es zu erwarten, daß gewiß diese Räume mit solchen Körnchen gefüllt seien, was in Wirklichkeit niemals der Fall ist.

Ende Oktober habe ich mich an Prof. REINHARD DOHRN, Leiter der Zoologischen Station zu Neapel, mit der Bitte gewendet, meine Experimente mit Karminfütterung zu wiederholen und mein Material ergänzen zu wollen. Es erwies sich aber, daß in der kalten Jahreszeit die Resultate der Karminfütterung sich etwas anders gestalten, als im Sommer[1]. Wegen der Kälte der Luft sind die Tiere gegen die anomalen Lebensbedingungen widerstandsfähiger als im Sommer. Sie fressen Karmin und leben sehr gut, ohne abzusterben, so daß nach 75tägiger Karminfütterung die Tiere keine Imprägnation der subkutanen Metamervenen aufwiesen. Nur Intermuskularvenen erschienen mehr oder weniger gut sichtbar. Dieses negative Resultat deutet an, daß die eben vorgelegten Vermutungen über die Natur der hier beschriebenen Imprägnation richtig sind.

An dieser Stelle möchte ich schließlich meinen herzlichsten Dank Prof. REINHARD DOHRN, Prof. P. MAYER und der gesamten Verwaltung der Zoologischen Station zu Neapel für ihr freundliches Entgegenkommen aussprechen.

---

[1]) Ich arbeitete von Juli bis Mitte August.

XI. Über das Verhalten des Berlinerblaus (leicht löslich Ia Grübler) gegen Eiweißkörper.

Wie in der Mitteilung VII hervorgehoben, bildet das Berlinerblau mit Gelatine bei Anwesenheit von genügend großen Mengen Zucker keine Ausfällung mehr. Die Ursache der Erscheinung war mir bis zur letzten Zeit unklar. Zufällig habe ich diese Ursache bestimmt. Wie in der erwähnten Mitt. beiläufig bemerkt, benutze ich als wässerige Injektionsmasse eine mit Pepton gesättigte Berlinerblaulösung. Pepton wirkt bekanntlich als Vasodilatator (es werden dadurch die Nervi vasomotorii paralysiert) und die Anwendung desselben ist von größtem Nutzen speziell für die Injektion der Seefische, vor allem aber Selachier. Ich bereitete ursprünglich die Masse in der Weise, daß ich einer fast gesättigten Berlinerblaulösung Pepton bis zur Sättigung einfach zusetzte und dann die Lösung filtrirte. Es erwies sich dabei, daß das Produkt, welches von einer und derselben Firma zu zwei zeitlich getrennten Malen bezogen wurde, einmal keinen Niederschlag hervorrief, ein andermal eine Ausfällung der ganzen Farbenmenge verursachte.

Peptonum siccum depuratum der Firma Grübler war immer Ursache einer Ausfällung. In dem Suchen nach der Ursache der so merkwürdigen Erscheinung kam ich zum Prüfen der Peptonlösung auf Lackmus. Es erwies sich, daß jene Lösungen, die das Ausfällen des Berlinerblaus verursachten, immer sauer reagierten. Nach dem Neutralisieren derselben mit Ammoniak mischten sie sich mit Berlinerblau ganz klar.

Es erwies sich daraus, daß man zur Bereitung der Pepton-Berlinerblaumasse zuerst eine Peptonlösung bereiten, dieselbe tüchtig mit Ammoniak neutralisieren und erst dann mit Berlinerblau sättigen muß. Diese Beobachtung veranlaßte mich, das Verhalten anderer Eiweißkörper und vor allem Gelatine gegen Lackmus zu prüfen. Es ist allbekannt, daß die Eiweißstoffe und eiweißhaltigen Lösungen das Berlinerblau ausfällen. Ich habe Hühnereiweiß, Gelatine und Serumalbumin erprobt. Alle diese Stoffe wiesen saure Reaktion auf und fällten Berlinerblau aus. Nach der Neutralisation bildete sich kein Niederschlag mehr. Das Verhalten war also dasselbe wie beim Pepton. Für unsere Zwecke ist das Verhalten der Gelatine das wichtigste. Ich habe dabei mehrere Gelatinesorten in rohem Zu-

stande, sowie vorerst durch Eiweißbehandlung gereinigt, erprobt. Alle wiesen dieselben Beziehungen auf: nach der Neutralisation derselben mischte sich das Berlinerblau ganz klar. Gewisse Gelatinesorten (niedere) verlangten dabei, daß die Reaktion streng neutral sei, weil bei alkalischer Reaktion das Verhalten gegen den Farbstoff dasselbe wie bei sauerer war, andere aber gestatteten (höhere und gereinigte Sorten), daß ihre Lösungen eine deutliche alkalische Reaktion zeigten. Der Einfluß des Zuckers auf Gelatine besteht darin, daß dadurch die Acidität des Leimes neutralisiert wird.

Es geht aus den obigen Äußerungen der praktische Schluß hervor, daß man zur Bereitung der Berlinerblau-Leiminjektionsmasse die Gelatinelösung nur einfach zu neutralisieren hat.

Warschau, im Februar 1913.

[Eingegangen am 6. März 1913.]

Technisches aus dem Laboratorium.

Von

Dr. med. Kabsch
in Liegnitz.

Hierzu drei Textabbildungen.

Aus dem Bestreben, im Privatlaboratorium die Elektrizität als einzige Kraft für Heizung und Beleuchtung zu benützen, ging der



1.

früher[1] beschriebene Messerheizkörper hervor. Elektrizität ist jetzt auch in kleinen Plätzen zu haben, und jeder Apparat wird mit ihrer

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXIX, 1912, p. 548.

Hilfe kompendiöser, zierlicher, sauberer als wenn er etwa mit Gas betrieben würde. Das zeigt sich an jenem kleinen Heizkästchen, das kompendiöser nicht sein kann und dabei allen Anforderungen genügt. Auch für das Paraffinbad gilt dasselbe.

Der von dem leider so früh verstorbenen Professor Hahn in München konstruierte Einbettungsapparat (diese Zeitschr. Bd. XXV, p. 184) läßt sich mit Hilfe einer elektrischen Heizvorrichtung sehr vereinfachen. Der abgebildete Apparat ist ja sehr einfach (Fig. 1), wird

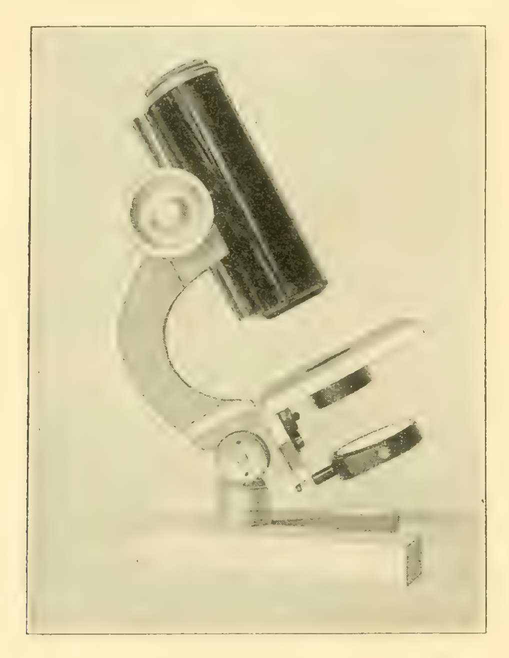


2.

aber schwerfällig, wenn man genötigt ist eine Warmwasserquelle vorzubauen, beim Fehlen einer Warmwasserleitung im Hause (Fig. 2).

Bei Benutzung eines elektrischen Rostes, wie ihn z. B. die Firma Prometheus liefert, fällt die ganze Hebeltretvorrichtung weg. Auf den etwa 10 cm im Quadrat messenden Rost setzt man ein etwa ebenso großes hohles Kupfergefäß von etwa 2 cm Höhe. Es besitzt ein mit der Wasserleitung verbundenes horizontales Zuflußrohr, das durch den Hahn von derselben abgesperrt werden kann, nachdem das Kästchen gefüllt ist. Das Abflußrohr ist etwas nach oben gerichtet, so daß das Kästchen stets gefüllt ist. Der glühend gewordene

Rost erhitzt das Wasser, die Deckplatte des Kastens wird auch heiß und erwärmt eine Born-Petersche Platte nebst Glaswinkeln. Von der Grundplatte hat man die angekitteten Füßchen entfernt, so daß die Platte direkt auf der polierten Kastendecke aufliegt. Die schwarzen Linien sieht man deutlich durch das geschmolzene Paraffin, daß man das Präparat lagern kann. Wenn man jetzt den elektrischen Steckkontakt herauszieht, den Wasserleitungshahn öffnet, so bleibt das Paraffin trotzdem lange genug flüssig, um das Präparat bequem mit einer



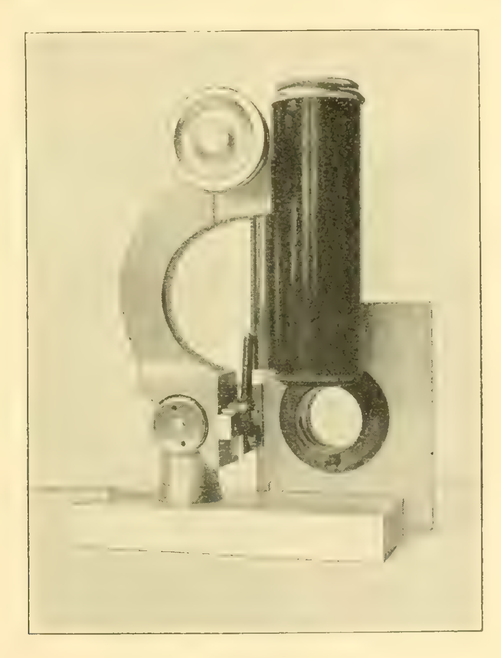
3a.

heißen Nadel oder einer Schweinsborste orientieren zu können; anderseits geht die Erstarrung doch schnell genug, daß man nicht zu lange zu halten braucht. Ist das Objekt genügend fest, so stellt man die Glaskammer in kaltes Wasser, worin das Paraffin vollends hart wird. Da die Glasteile ziemlich heiß werden, so quillt das Paraffin leicht zwischen Winkeln und Grundplatte nach außen. Um das zu vermeiden, klebt man Winkel und Grundplatte mit ein wenig Dextrin aneinander: es löst sich wieder im Wasser auf und gibt die Teile wieder frei. Der schwarze Kitt fällt bald aus den Rinnen der Grundplatte heraus; um die Linien wieder sichtbar zu machen fahre ich sie mit einem Bleistift nach.

Die ganze Vorrichtung ist so klein, daß man sie bequem in die Tasche stecken kann, und kostet wenig (etwa 30 Mk. gegen 300 Mk. des Hahnschen Apparates).

* * *

Wenn man wenig Zeit für das Laboratorium übrig hat, so muß man am Abend mikroskopieren. Zur Beleuchtung eignet sich sehr die von Zeiss in den Handel gebrachte Nernst-Lampe. Sie genügt aber



3 b.

auch, um den neuen kleinen Edingerschen Zeichenapparat zu improvisieren, wenigstens für schwächere Vergrößerungen. So erspart man Geld und Platz.

* * *

Als Mikroskop, das nach dem Vorbilde des von Garjeanne (diese Zeitschr. Bd. XXVIII, p. 56) veröffentlichten konstruiert ist, benütze ich ein Instrument, das alle Vorzüge jenes besitzt, dabei aber noch einige andere: es ist sowohl ein ebenso kompendiöses Reisemikroskop, als ein Universalinstrument, das für alle Untersuchungen genügt,

denn es gestattet die Anwendung eines Kondensors, dabei ist es sehr flach, so daß es zusammengeklappt nur 65·5 cm hoch ist und sich in der Rocktasche unterbringen läßt (Fig. 3). Es wiegt nur 672 g aus Nickelaluminium gegossen und kostet ohne Optik nur 75 Mk. — Bezugsquelle: Herr Robert Voss, Liegnitz, Frauenstraße.

[Eingegangen am 9. Januar 1913.]

Nachtrag zum Aufsatz: „Über die Fixierung und Färbung von Glykogen und die mikroskopische Darstellung desselben gleichzeitig neben Fett.“

Von

Dr. F. Zieglwallner.

Zu meinen in Band XXVIII, p. 152—157, der Zeitschrift für wiss. Mikroskopie u. mikrosk. Technik 1911 befindlichen Ausführungen möchte ich nur noch zwei Punkte nachtragen.

1) Da es für manche schwer fixierbare Objekte von Vorteil ist, die Fixierungsflüssigkeit zu erwärmen, so stellte ich auch in dieser Hinsicht Versuche mit dem dort genannten alkoholischen Chromosmiumessigsäure-Gemisch an. Bei kurzdauernder Erwärmung der Lösung vor der Fixierung bis 40° konnte keinerlei Schädigung der Fixationswirkung und der nachfolgenden Färbung konstatiert werden.

2) Eine Vereinfachung der Herstellung des alkoholischen Chromosmiumessigsäure-Gemisches, das sich als am vielseitigsten verwendbar erwiesen hat, besteht darin, daß man es wie folgt bereitet:

Chromsäurelösung in Aq. dest. (10 Prozent) .	1·5 cc
Osmiumsäurelösung in Aq. dest. (2 Prozent) .	4·0 „
Eisessig	1·0 „
Alkohol (75 Prozent)	13·5 „

[Eingegangen am 9. März 1913.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Mercks Reagentien-Verzeichnis, enthaltend die gebräuchlichsten Reagentien und Reaktionen, geordnet nach Autorennamen. Zum Gebrauch für chemische, pharmazeutische, physiologische und bakteriologische Laboratorien, sowie für klinisch-diagnostische Zwecke. Dritte Auflage. Abgeschlossen im Februar 1913. 1913 (im Buchhandel zu beziehen durch Jul. Springer, Berlin). 446 pp. 6 M.

In der mikrotechnischen Literatur häufen sich mehr und mehr die Bezeichnungen von Fixier- und Färbemitteln und anderen Chemikalien nach dem Autor, der jene in die Wissenschaft eingeführt hat. Die Rezepte, auf welche bei der Verwendung dieser Bezeichnungsweise Bezug genommen wird, sind keineswegs immer allgemein bekannt, und über manche von ihnen findet man erst beim Studium der Spezialliteratur nähere Belehrung. Das im Selbstverlag der Darmstädter Chemischen Fabrik Merck erschienene Lexikon kommt den Bedürfnissen des Mikroskopikers in erfreulicher Weise entgegen, indem es auch die für ihn wertvollen Reagentien und Reaktionen aufnimmt. Der Stoff ist alphabetisch nach Autoren geordnet: es wird kurz mitgeteilt, welchem Zweck das Reagens dient, wie es herzustellen und wo die wichtigste Literatur darüber zu finden ist. Von dem Inhaltsverzeichnis, das den Schluß des Buches bildet, interessiert uns namentlich der die „Reagentien für Mikroskopie" zusammenfassende Abschnitt (14 Autoren über Alaun-Karmin, 19 Autoren über Alaun-Hämatoxylin, 30 Bakterienfärbungen, 103 nach Autoren benannte Fixiermittel usw.). *Küster* (*Bonn*).

Küster, E., Über Zonenbildung in kolloidalen Medien. (Beiträge zur entwicklungsmechanischen Anatomie der Pflanzen. 1. Heft.) Mit 53 Abbild. im Text. 111 pp. Jena (G. Fischer) 1913. 4 M.

Das Problem der organischen Formbildung ist eines der wichtigsten der Biologie. Eine Gruppe von Forschern (Neovitalisten) faßt die organische Formbildung als primär gegeben auf und vertritt den Standpunkt, daß die organischen Formen elementar spezifisch gegeben sind und nicht aus den Formen des Physikalisch-Chemischen ohne Erschleichungen abgeleitet werden können. Ihnen gegenüber stehen die Mechanisten. Andere Forscher beschreiten wiederum die Wege der abwägenden Analyse und bemühen sich wenigstens zum Teil das Formengeschehen auf experimentellem Wege kausal zu erfassen. — Küster untersucht in der inhaltsreichen, sehr anregend geschriebenen Schrift das Wesen des morphologischen rhythmischen Geschehens und unterwirft erst am Schluß die dynamischen Rhythmen im Leben der Pflanze einer Untersuchung. Damit knüpft er direkt an die Ideen an, die zuerst J. Müller in seiner einzigen vergleichenden Physiologie vorübergehend streifte, mit denen sich aber neuere Forscher wie Ostwald, Bredig, Höber, Steinach, Fliess, Swoboda, teilweise Lang und Heider (Vererbung) je nach ihrer Forschungsrichtung beschäftigt haben. Im speziellen Teil geht Küster von den Versuchen Liesegangs aus, der auf eine 5- bis 10prozentige, ungefähr 0·1 Prozent Kaliumbichromat enthaltende Gelatine einen Tropfen etwa 80prozentiger Silbernitratlösung brachte und dann die Genese der nach ihm benannten, in ihrem Wesen noch nicht ganz ergründeten Figuren verfolgte.

Die Liesegangschen Ringe stellen Zonen- und Kreissysteme dar, deren Entstehungsgründe in dem System selbst gegeben sind; sie sind nicht von irgendwelchen rhythmischen Einflüssen der Außenwelt abhängig. Im Sinne von Roux müssen sie als Produkte einer Selbstdifferenzierung aufgefaßt werden. Küster überträgt nun die Kenntnisse, die wir aus derartigen verhältnismäßig einfachen Diffusionsvorgängen in Gelen, die schließlich wunderbar komplizierte Strukturen zutage fördern, gewonnen haben, auf die uns bis jetzt unbekannt gebliebenen ähnlichen Strukturen in Pflanzenzellen, Geweben und Organen und zieht auch die analogen Erscheinungen des Tierreiches vergleichsweise in Betracht.

Das Pflanzenreich liefert uns in diesem Punkte außerordentlich viele Vergleichsobjekte, es seien hier aus der vorliegenden Schrift

nur die wichtigsten hervorgehoben: verschiedene panaschierte Blätter und Zebranadeln (Pinus Thunbergii), Struktur der Netz-, Ring- und Schraubengefäße, Schraubentracheiden, ferner die Schraubenstrukturen, die seit Carus und Goethe die Morphologen immer wieder beschäftigt haben, wie die Spiralgefäße, Stereiden, Schraubenstreifungen der Eugleninen usw. Küster geht dann auf die Erklärung der Zonenstrukturen im Holz, der Jahresringe, der Hexenringe und der Samenzeichnung ein, berührt das schwierige Problem der behöften Tüpfel, untersucht die Genese der Sphärokristalle, die Schichtenbildung der Stärkekörner, die Strukturen der zentrischen Diatomeen u. a. m. Auch das Material, das das Tierreich liefert, wird in ausgiebiger Weise im gleichen Sinne verarbeitet und auf die Strukturen im Knochengewebe, Perlmutterstruktur, Spiralfasern der Tracheen, Polychätenborsten, auf die Zeichnung der Schmetterlinge, Schnecken und Fische, auf die Strukturen der Federn und Haare die Aufmerksamkeit gelenkt. Der Autor weist bei seinem Deutungsversuch selbst daraufhin, daß es sich nur um eine Theorie handelt, da die Stoffe, die die rhythmisch verlaufenden Differenzierungen erklären sollen, bis jetzt selbst nicht bekannt sind, ihr rhythmisches Geschehen aber nicht von außen induziert wird, sondern in den Organen sowie Zellbestandteilen allein seinen Sitz hat.

Im Laufe der Betrachtungen werden sehr fruchtbringende Ausblicke gewonnen, auf die hier nur flüchtig hingewiesen werden kann, so p. 43 Formkatalysatoren sowie p. 89 und 90 über die Morphästhesie von Noll und die morphostatische Oberflächenspannung. Die großzügig geschriebene Schrift muß, zumal die Literatur in ausgiebiger Weise verarbeitet worden ist, Morphologen und Entwicklungsmechanikern angelegentlich empfohlen werden.

Prowazek (Hamburg).

Küster, E., Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. Zweite, vermehrte u. verbesserte Auflage. Mit 25 Abbild. im Text. 218 pp. Leipzig u. Berlin (B. G. Teubner) 1913. geb. 8·60 M.

Dieses von physiologischen und biologischen Gesichtspunkten aus geschriebene Buch hat infolge der großen Übersichtlichkeit, der präzisen Angaben und der ausführlichen Literaturangaben sich sehr rasch eingebürgert und liegt seit 1907 bereits in der zweiten Auflage vor. Dieselbe erfuhr eine wesentliche Umarbeitung und Erweiterung, besonders das Kapitel über die Pilze

ist umgestaltet worden, dafür mußten manche unwichtigere Rezepte fortgelassen werden.

Aus der Reihe von neuen Angaben mögen folgende hervorgehoben werden: auf p. 53 die Beschreibung des Mikroaquariums nach Schaudinn, auf p. 70 die Abbildung und Beschreibung von Wright-Burris Verschluß der Reagenzgläser und Kürsteiners Eprouvetten zur sauerstofffreien Impfung; auf p. 83 finden wir die Methode zum Alkoholnachweis in Nährlösungen von Klöcker verzeichnet, auch auf den folgenden Seiten fanden neue Angaben über reduzierende Wirkungen der Organismen ihre Aufnahme.

Das Kapitel „Protozoën" ist erweitert worden, neu ist u. a. die Angabe über Malariazüchtung von Bass (älteres Rezept), von der es noch nicht ausgemacht zu sein scheint, ob es sich um eine richtige Kultur oder nur um ein „Forthalten" der Parasiten handelt. Auf p. 136—137 vergleicht der Autor die Bildung der sogen. Hexenringe mit Liesegangs Diffusionsringen — ein Vergleich, der in sehr interessanter Weise in der p. 74 besprochenen Schrift desselben Autors weiter ausgeführt wird; auch der in ähnlichen Gedankenbahnen sich bewegende Absatz über die Form der Bakterienkolonien ist neu. Viel Neues bringt der „Anhang", wo die im Vordergrund des biologischen Interesses stehenden Kulturen isolierter Zellen höherer Pflanzen und Tiere besprochen werden. —

Bei weiteren Auflagen mögen folgende unwesentliche Angaben eine Berichtigung bzw. Erweiterung finden: Krals Laboratorium (p. 199) ist nicht mehr in Prag, sondern unter Leitung von Prof. Kraus in Wien, k. k. Serotherapeutisches Institut. Nächst Schereschewsky und Mühlens (p. 200) hat besonders Noguchi sich um die Spirochätenzüchtung verdient gemacht — ihm gelang auch die Affenimpfung mit dem Kulturmaterial.

Küsters Buch wird besonders die Aufmerksamkeit derer, die sich für die Kultur der Mikroorganismen von höheren biologischen Gesichtspunkten interessieren, beanspruchen.

Prowazek (Hamburg).

Sieben, H., Einführung in die botanische Mikrotechnik. Jena (G. Fischer) 1913. VIII u. 96 pp., kl. 8°. 2 M.

Das vorliegende Büchlein, dem Prof. H. Fitting ein Einführungswort auf den Weg gegeben hat, in dem er den Verdiensten des in den Kreisen der botanischen Cytologen wohlbekannten Verf. um die botanische Mikrotechnik gerecht wird, schildert in 15 Kapiteln den

Gang der Präparation eines Objekts von der Fixierung des lebenden Gebildes bis zum fertigen Dauerpräparat. Das Charakteristische des Buches ist, daß nicht eine große Zahl von Methoden zur Fixierung, Färbung usw. mitgeteilt wird, was ja auch den Anfänger nicht fördern könnte, sondern einige Verfahren, die sich dem Verf. am meisten bewährt haben, zum Teil von ihm selbst ausgearbeitet sind, eine möglichst eingehende und leichtverständliche Darstellung erfahren. Besonders wertvoll ist dies für den, der sich ohne persönliche Anleitung in die mikroskopische Technik einarbeiten muß. Überall (auch an den Figuren) merkt man des Verf. Bestreben, dem Anfänger mit wirklich praktischen Winken, von denen mancher auch dem mit der Mikrotechnik Bekannten gelegen kommen wird, an die Hand zu gehen. Hervorgehoben sei in dieser Beziehung besonders das letzte Kapitel, das günstige Objekte zum Studium der Kernteilung, der Embryosackentwicklung, der Befruchtung usw. angibt, die Gewinnung und Verarbeitung von Wurzelspitzen und Pollenschläuchen schildert und schließlich eine einfache Vorrichtung zur Beobachtung bei künstlicher Beleuchtung beschreibt. Sehr zweckmäßig sind auch die angehängten Tabellen der Fixier- und Färbemittel und die Übersicht über das Instrumentarium des Arbeitstisches, die die Bezugsquellen und Preise aller notwendige Gerätschaften und Chemikalien nennt. — Das Buch, das sich durch ein handliches Taschenformat und geringen Preis auszeichnet, sei hiermit warm empfohlen. Wenn es sich auch in erster Linie an cytologisch Arbeitende wendet, wird es doch auch dem Histologen, dem angehenden Zoologen und Anatomen nützlich sein. Für eine zweite Auflage wäre vielleicht die Aufnahme einiger Kapitel über Größenmessung der Objekte, histologische Färbungen, die wichtigsten mikrochemischen Reaktionen und Mikrophotographie zu erwägen. *Hans Schneider (Bonn.)*

Stehli, G., Das Mikrotom und die Mikrotomtechnik. Eine Einführung in die Praxis der Mikrotomie. Stuttgart (Franckhsche Verlagshandlung) 1913. 72 pp.

Das Büchlein bringt im ersten Teile die Beschreibung der gebräuchlichen Mikrotomtypen und der zugehörigen Nebenapparate. Der zweite Teil schildert die Mikrotomtechnik, wobei leider die Schnittfärbung zu stiefmütterlich behandelt wird. Die Meinung des Verf., daß Xylol das geeignetste Medium zur Überführung der Objekte in Paraffin sei, dürften nicht alle Mikrotechniker teilen. Gute Dienste werden dem Autodidakten die dem Büchlein in großer Zahl bei-

gegebenen Abbildungen leisten, besonders die Photographien, die die Ausführung der verschiedenen Manipulationen beim Einbetten, Schneiden usw. darstellen. Praktisch sind auch die Tabellen, in denen die einzelnen Etappen der Objektbehandlung übersichtlich zusammengestellt sind.

Daß Verf. hauptsächlich die Anwendung der Mikrotomtechnik auf zoologische Objekte im Auge hat, zeigt das ausführliche Eingehen auf die Celloïdineinbettungs- und die Gefriermethode sowie auf die Stückfärbung. Wenn demnach der angehende Zoologe beim Studium des Buches auf seine Rechnung kommt, so wird der Botaniker doch manches vermissen, in dem Kapitel über Mazeration und Bleichen z. B. die botanischen Mazerationsmethoden. Die wenigen Beispiele aus der Botanik, die das 14. Kapitel enthält, können dafür nicht entschädigen. Dieses Kapitel erscheint dem Ref. überflüssig, da der Inhalt zu kärglich ist, um bei der praktischen Arbeit viel Nutzen stiften zu können. *Hans Schneider (Bonn).*

2. Projektion und Mikrophotographie.

Eder, J. M., Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für 1912. Jahrg. XXVI. Halle (W. Knapp) 1912. Mit 252 Abbild. u. 17 Kunstbeilagen. 8 M.

Dieses berühmte Jahrbuch ist von einer erstaunlichen Vollständigkeit der Berichterstattung, welche es zu einem vortrefflichen Nachschlagebuche macht. Diesem entspricht ein gutes Sach- und Autorenregister. Einen sehr breiten Raum nimmt die Reproduktionstechnik ein, während von den photographischen Sondergebieten die chemisch-technischen bevorzugt sind. Die Abteilungen der Mikrophotographie sind sehr vollständig und sachlich gehalten, auch die Spektrumphotographie und verwandte physikalische Gebiete, wie Lumineszenz und photo-elektrische Erscheinungen werden referiert. Vor dem Jahresbericht sind zahlreiche Originalbeiträge abgedruckt, die in diesem Hefte, soweit sie mit den Interessen der Mikroskopie sich berühren, besonders referiert sind. *Wychgram (Kiel).*

Martin, K., Über das Zerspringen der Kondensorlinsen (Eders Jahrbuch f. Photographie u. Reproduktionstechnik 1912, p. 15).

Das häufige Zerspringen der Kondensorlinsen ist nicht auf die Fassung, sondern auf die sehr plötzliche Erwärmung durch unvorsichtiges Inbetriebsetzen der Lampen zurückzuführen. Ein großer Einfluß wird auch den herumspritzenden Teilchen, welche glühendflüssig sind, zugeschrieben, und welche meist da, wo sie auf die Linse auftreffen, Ausgangspunkte von Sprüngen erzeugen. Zum Schutze hauptsächlich gegen diese Spritzer wird die Zwischenschaltung einfacher, billiger Fensterglastafeln empfohlen. Die Firma Busch bringt sehr brauchbare Auswechselfassungen in den Handel, die ein sofortiges Wechseln der Linsen auf einfachste Weise ermöglichen.

Wychgram (Kiel).

Krüß, P., Neue Universalbogenlampe (Eders Jahrbuch f. Photographie u. Reproduktionstechnik 1912, p. 76).

Diese neue Lampe, welche vom optischen Institut A. Krüss gebaut wird, welches auch die Grimsehl-Lampe anfertigt, entstammt einer Anregung von Prof. Classen am physikalischen Staatslaboratorium zu Hamburg. Die Lampe besitzt rechtwinklige Kohlen mit Handregulierung durch ein Handrad, wie die meisten dieser Typen. Dabei wird für Gleichstrom ein besonderes Übersetzungsverhältnis gewählt, welches für Wechselstrom natürlich ein anderes sein muß. Die Kraterkohle liegt in der optischen Achse. Die ganze Lampe ist an einem Stativ auf Dreifuß in der Höhe verstellbar und neigbar. Sie besitzt Lichtabschluß und Kollektorlinse und eignet sich bei 4 Amp. für die üblichen Spannungen, d. h. sie brennt mit etwa 55 bis 60 Volt und bedarf geeigneter Widerstände. Auch bei Wechselstrom soll sie gute Lichtausbeute geben. Sie läßt sich auch für Mikrozwecke gut verwenden und ist bedeutend vielseitiger und glücklicher konstruiert, als die Grimsehl-Lampe. *Wychgram (Kiel).*

Krüß, P., Neue Hilfsapparate für optische Demonstrationen (Deutsche Mechanikerzeitg. 1913, H. 1 u. 2).

Mit Hilfe der kleinen Bogenlampe nach Grimsehl und einer Reihe recht glücklicher und einfacher Anordnungen lassen sich die Strahlenwege für alle geometrisch optischen Elementarvorgänge direkt demonstrieren. Spiegelung und Brechung für ebene, sphärische und zylindrische Medien lassen sich bequem zur Anschauung bringen, sowie, was hier besonders interessiert, auch die prinzipiellen Vorgänge bei der Wirkung der optischen Instrumente in Verbindung mit dem menschlichen Auge. Diese ganzen Anordnungen sind haupt-

sächlich für den physikalischen Unterricht entworfen und wirken hier wesentlich eindringlicher, als schematische Zeichnungen und leblose Wandtafeln. Auf diesem Gebiete bewährt sich vor allem die Grimsehl-Lampe, während für rein mikrotechnische Arbeiten sie sich wohl weniger einführen wird. *Wychgram* (*Kiel*).

3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Retzius, G., Einleitung zu den zunächst folgenden Mitteilungen über das Verhalten des Chromatins in verschiedenen physiologischen Zuständen (Biol. Untersuchung., N. F., Bd. XVI, 1911, p. 1—6).

In einem umfangreichen neuen Bande macht Verf. eine Anzahl von Mitteilungen über das Verhalten des Chromatins in verschiedenen physiologischen Zuständen und gibt in der einleitenden Besprechung, die das erste Kapitel bildet, auch die Technik für seine Untersuchungen an. Zum Fixieren der Eier und Gewebe wurden die folgenden Lösungen benutzt: Das Gemisch von Carnoy, das von Zenker, Pikrinsäure-Essigsäure in verschiedener Stärke, Alkohol, das Gemisch von Flemming und von Hermann, Sublimatlösungen und Sublimat-Essigsäure in wechselnder Stärke. Gefärbt wurde am meisten mit der Eisenalaun-Hämatoxylinmethode von Heidenhain und mit der Methode von Ehrlich-Biondi. Diese letzte Färbung liefert, sobald man erst mit ihren Eigentümlichkeiten vertraut ist, ausgezeichnet schöne und relativ konstante Resultate für das Studium des Chromatins. Wie schon früher Mosse betont hat, ist die Beschaffenheit der vorangegangenen Fixierung von besonderem Einflusse auf die Ergebnisse. Wie Mosse, fand auch Verf. das Carnoysche Gemisch und den Alkohol dafür am meisten geeignet. Aber auch Sublimatlösungen gaben gute Resultate, unter diesen, im Gegensatz zu den Angaben von Mosse, das Zenkersche Gemisch. Soweit es möglich war, wurden zur Kontrolle die betreffenden Gewebsteile auch in frischem unfixierten Zustande mit der Biondi-Lösung gefärbt. Für die richtige Beurteilung der Ergebnisse sind, wie Mosse u. a. hervorheben, in erster Linie die Fixationslösungen ohne Säuren (Essigsäure usw.) die geeignetsten. So oft wie möglich benutzt man deshalb mit Vorteil den reinen Alkohol ohne Zusätze. Eine kurze Nachbehandlung der mikrotomierten Schnitte des fixierten Materiales mit einer sehr schwachen Essigsäure-

lösung (1:500 Wasser) scheint (nach Heidenhain) für die Dauerhaftigkeit der Präparate nützlich zu sein: für die Färbung derselben ist diese Nachbehandlung aber im allgemeinen nicht nötig. Bei der Überführung der betreffenden Präparate aus dem Biondi-Gemische in Xylol und Harz muß man dieselben sehr schnell durch den Alkohol führen, sonst wird von den Farben zu viel ausgezogen. Das von dem Verf. mit dem größten Vorteile benutzte Biondi-Gemisch hatte folgende Zusammensetzung: Von den gesättigten wässerigen Rubin-, Orange- und Methylgrün-Lösungen wurden je 4, 7 und 8 cc genau gemischt. Von dieser Stammlösung wurde eine zum Färben benutzte Mischung von 1 auf 50 Wasser gemacht. Andere Zusammensetzungen lieferten weniger gute Färbungen. Von der Orangefarbe hat man zwar bei den betreffenden Versuchen wenig Nutzen, sie schädigt aber nicht die Resultate. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Unna, P. G., Die Darstellung der Sauerstofforte im tierischen Gewebe (Med. Klinik, 1912, No. 23, 6 pp.).

Die Rongalitweißmethode zum Nachweise des freien Sauerstoffes im Gewebe beruht auf der Zugabe einer stark reduzierenden Substanz, des Rongalits, zu einem Leukofarbstoffe. Ohne diese Zugabe würde sich der Leukofarbstoff schon spontan an der Luft zum Farbstoffe oxydieren; mit demselben gewinnt er Zeit, in das Gewebe, z. B. in Schnitte, reduziert und ungefärbt, wie er ist, einzudringen. Entfernt man durch Ausspülen das Rongalit und den überschüssigen Farbstoff aus dem Gewebe, so wird der zurückbleibende Leukofarbstoff dort oxydiert, wo sich freier Sauerstoff befindet; es heben sich daher diese Orte des Gewebes, die Sauerstofforte, gefärbt von dem farblos bleibenden übrigen Gewebe ab. Dieser einfache Vorgang setzt noch zwei selbstverständliche Bedingungen als gegeben voraus: 1) daß der Leukofarbstoff in das Gewebe eindringt, 2) daß er in denjenigen Gewebselementen, welche ihn zu oxydieren vermögen, gespeichert wird. Die ersten Bedingungen erfüllen alle Leukofarbstoffe, soweit sie wasser- oder spirituslöslich sind, die zweite ist nicht bei allen Leukofarbstoffen erfüllbar. In der bisherigen Rongalitweißmethode ist sie allerdings erfüllt, denn das Methylenblau, auch in reduziertem Zustande als Leukomethylenblau, ist ein basischer Farbstoff, der von allen sauren Gewebselementen mehr oder minder fixiert und gespeichert wird, und die hauptsächlichen Sauerstofforte des Gewebes, die Kerne, Mastzellen und der Knorpel, gehören gerade zu den am stärksten sauren Gewebselementen, mithin wird in ihnen

Rongalitweiß zunächst wegen ihrer sauren Beschaffenheit gespeichert und dann vermöge ihres Sauerstoffgehaltes gebläut. Verf. hat nun eine ganze Reihe von Farbstoffen untersucht, um zu sehen, ob das Methylenblau durch sie ersetzt werden könne. Klarlösliche Leukofarbstoffe bildeten mit Rongalit nur: Toluidinblau, Nilblau und Azur. Eigentümlich verhalten sich Fuchsin und Pyronin: Fuchsinlösung wird unter dem Einflusse von Rongalit blau und färbt sodann wie eine blaue saure Anilinfarbe, also Protoplasma und Kollagen, aber keine Kerne. Eine einprozentige Lösung von Pyronin wird durch Rongalit nur bis zu einem gewissen Grade entfärbt und bleibt schwach rot. Allerdings färbt diese schwache Lösung zunächst nur Kerne; es bleibt aber fraglich, inwieweit hier ein unreduzierter Farbrest die Kerne direkt anfärbt oder Leukopyronin in den Kernen oxydiert wird. Die fünf neuen Farbstoffe lassen sich durch Rongalit in klare, hellgelbe Lösungen von Leukofarbstoffen umwandeln, welche in Gewebsschnitten alle die bekannte Rongalitweißreaktion der Kerne ergeben. Doch kommt für die praktische Anwendung nur „Blau 1900“ in Betracht, da dies allein genügend intensive Färbungen an den Sauerstofforten erzeugt. Das „Blau 1900“ ist ein Gallocyanin. Von 21 sauren Farbstoffen läßt sich durch Rongalit nur Benzorcinblau ohne Niederschlag, unter teilweiser Abscheidung eines Niederschlages auch Ponceau 2 R, Orange, Säuregrün und Orceïn reduzieren. Von diesen fünf sauren Leukofarben sind nur zwei reversibel, nämlich Leukosäuregrün und Leukorceïn. Verf. führt einige Gewebereaktionen an, die mit diesen Mitteln ausgeführt werden können. — Die Resultate mit dem durch Rongalit erzeugten Leukotoluidinblau und Leukoazur unterscheiden sich in keinem wesentlichen Umstande von den mit dem bisherigen Rongalitweiße erhaltenen; sie können im Rongalitweiße stets dem Methylenblaue substituiert werden. Verf. bezeichnet daher diese ganze Gruppe von Rongalitleukofarbstoffen mit „Rongalitweiß I“. Demgegenüber kommt mit Einführung des reduzierten „Blau 1900“ ein neues Moment in die Frage des Sauerstoffnachweises und Verf. bezeichnet daher diesen Farbstoff zum Unterschiede von der ersten Gruppe als „Rongalitweiß II“. Dieser letztere Farbstoff ergibt eine ideale, absolut vollständige Kernfärbung, die sich langsam, aber immer stärker werdend, bis zum Blauschwarz steigert. Ebenso konstant färben sich die Mastzellen. Die Quantitätsdifferenzen der Färbung, welche Rongalitweiß I in der Niere erzeugt, bringt auch Rongalitweiß II hervor, d. h. die stärkere Färbung der geraden Harnkanälchen und Glomeruli im Ver-

gleiche mit denen der gewundenen, doch wird das Protoplasma der Epithelzellen der geraden Harnkanäle hier nicht wie dort mitgefärbt. In der Leber färben sich die Körner in den Leberzellen ebenso wie durch Rongalitweiß I, ein Unterschied besteht darin, daß sich die Kerne der Leberzellen viel stärker färben als in Rongalitweiß I-Präparaten. Ein noch größerer Unterschied besteht an Gehirnschnitten: 1) Rongalitweiß I: Kerne der Kapillaren gut, Kerne der Ganglien gar nicht, deren Kernkörperchen stark gefärbt; Protoplasma (Granoplasma) der Ganglienzellen im Gegensatze zum Kerne gut gefärbt. 2) Rongalitweiß II: Alle Kerne gut gefärbt, auch die der Ganglienzellen, wenn auch etwas schwächer: die Kernkörperchen derselben gut gefärbt, das Granoplasma der Ganglienzellen jedoch nur sehr schwach, an vielen Stellen gar nicht gefärbt. In der Lunge besteht eine so starke Kernfärbung auch der Kerne der Lungenalveolen, daß die lehrreiche Differenz zwischen der starken Bronchialfärbung und schwachen Alveolenfärbung in den Rongalitweiß I-Präparaten hier nur noch schwach angedeutet erscheint. In der Haut tritt die Mitfärbung des Protoplasmas der Keimschichten des Deckepithels und der Haarbälge, wie sie die Rongalitweiß I-Präparate zeigen, ganz zurück gegen die starke Kernfärbung; das Rongalitweiß II weist also den bisherigen Sauerstoffbildern gegenüber bestimmte qualitative Differenzen auf. Beabsichtigt man nur die Darstellung der primitiven Sauerstofforte, speziell der Kerne, so hat die Färbung mit Rongalitweiß II den großen Vorzug, daß man die Gewebe vorher in Formol fixieren, in Celloïdin einbetten und die Schnitte nachher in Alkohol und in Balsam bringen kann, ohne die Färbung im geringsten zu schädigen. Dieser Vorzug des „Blau 1900" vor dem Methylenblau (Toluidinblau, Azur) beruht offenbar auf einer besonders starken Affinität ersterer Leukofarbe zu den Kernen und Mastzellengranula. Die Differenz der Färbungsresultate beider Arten von Rongalitweiß ist mithin bedingt durch den modifizierenden Einfluß der verschiedenen Gewebe auf die Farbstoffe. Das Färbeergebnis ist in jedem Falle die Resultante zweier Affinitäten: der Affinität der Leukobase zu dem Gewebsbestandteile und der Affinität des Sauerstoffes in demselben zur Leukobase. Die Stärke der Blaufärbung hängt in keinem Falle allein von dem Farbstoffgehalte, sondern stets auch von dem Grade der Speicherung des Sauerstoffes am Orte des Sauerstoffes ab. Bei Rongalitweiß II überwiegt die Affinität derselben zur Kernsubstanz bei weitem die zu anderen Gewebsbestandteilen und beherrscht deshalb das Bild. Dieser Einfluß der Gewebe-

affinität auf die Leukobase nötigt zu einer vorsichtigen Deutung der Färberesultate. Wo eine Färbung eintritt, ist sicher Sauerstoff vorhanden, wo sie aber ausbleibt, kann dies auf mangelnder Affinität des Gewebselementes zum „Leukoblau 1900“ beruhen, obwohl freier Sauerstoff vorhanden ist. Die Rongalitweißmethoden geben also vorsichtig ausgeführt nur das Minimum freien Sauerstoffes an, diesen aber sicher und in der richtigen Verteilung. Einen genauen Einblick in die Sauerstoffverteilung innerhalb der Gewebe erhält man doch nicht durch die Aufsuchung ihrer Sauerstofforte allein, sondern durch das kombinierte Studium ihrer Sauerstoff- und Reduktionsorte. Für die Untersuchung der letzteren stehen drei Methoden von verschiedener Empfindlichkeit zur Verfügung, das aus ihnen sich ergebende Reduktionsbild des Gewebes muß im großen und ganzen das Negativ des Sauerstoffbildes ergeben. Beide Bilder ergänzen sich erst zu dem Bilde der gesamten Sauerstoffbewegung. Will man daher diese in irgendeinem Gewebe studieren, so soll man zunächst immer das Reduktionsbild desselben entwerfen, am besten zuerst mit der Permanganatmethode, weiter auch, zum Vergleiche, mit der Eisencyan- und der Nitrochrysophanmethode. Sodann bestimmt man an denselben Schnitten das Sauerstoffbild zuerst mittels des „Leukoblau 1900“ (Rongalitweiß II-Methode), dann aber, dasselbe an einzelnen Stellen ergänzend, durch Leukomethylenblau oder Leukotoluidinblau, resp. Leukoazur.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Tschachotin, S., Die mikroskopische Strahlenstichmethode, eine Zelloperationsmethode [vorläuf. Mitt.] (Biol. Zentralbl. Bd. XXXII, 1912, No 10, p. 623—630).

Hertel und Stevens-Boveri haben zuerst bestimmt gerichtete Strahlenbündel von ultraviolettem Licht zu entwicklungsmechanischen Mikrooperationen benutzt. Tschachotin hat diese Methode aufgenommen und als „Strahlstichmethode“ bedeutend verfeinert.

Er verwendet die Versuchsanordnung, die Köhler für die Mikrophotographie in ultraviolettem Licht angegeben hat, einen Magnesiumfunken, der durch Quarzprismen zerlegt wird und von welchem die ultravioletten 280 $\mu\mu$ Gruppe in ein Fenster unter dem Mikroskop geleitet wird. Zwischen Mikroskop und Prisma stellt Verf. ähnlich wie beim Spaltultramikroskop (Siedentopf-Zsigmondy) einen feinen regulierbaren Präzisionsspalt, der auf einen zentrierbaren Reiter sitzt, auf, der seinerseits auf einer optischen Bank angebracht ist. Zwischen dem Spalt und dem Prisma ebenfalls auf der optischen Bank sind

geeignete Quarzlinsen angebracht, die die Aufgabe haben, die ultravioletten Strahlen auf die Öffnung des Spaltes zu konzentrieren.

Der Spalt mit den ihn passierenden ultravioletten Strahlen wird in der Objekttischebene durch ein als Kondensor dienendes Zeisssches Mikrochromatobjektiv aus Quarz verkleinert abgebildet, und zwar, wenn die Eigenvergrößerung des Objektes z. B. 50 ist und die Größe des Spaltes 0·25 mm beträgt, so wird die Größe des zum Anstechen verwendeten ultravioletten Bildchens also 5 μ, d. h. von der Größenordnung eines kleinen Zellkerns sein.

Zu richtiger Einstellung des Versuchsobjektes muß man vorher das Spaltbildchen mit Hilfe eines fluoreszierenden Standardpräparates einstellen und seine genaue Lage mit Zeigerokular und Skala der Mikrometerschraube bestimmen.

Die Objektträger müssen aus Uviolglas sein. Mit dieser feinen Methode kann man isoliert den Zellkern oder bestimmte Zellorganellen abtöten. Ferner kann man nach Einführen photolabiler Substanzen in Zellen deren lokalisierte Spaltung innerhalb der Zelle unter dem Einfluß von ultravioletten Strahlen beobachten.

O. Levy (Leipzig).

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Meves, F., Verfolgung des sogenannten Mittelstückes des Echinidenspermiums im befruchteten Ei bis zum Ende der ersten Furchungsteilung (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 2, 1912, p. 81—123 m. 2 Figg. u. 4 Tfln.).

Die Untersuchung wurde an den Eiern von Parechinus miliaris ausgeführt. Die befruchteten Eier wurden mit Altmannschem Gemisch (2prozentiger Osmiumsäure und 5prozentiger Kaliumbichromatlösung zu gleichen Teilen) fixiert und nach dem Auswaschen und Entwässern durch Xylol in Paraffin übergeführt. Für die Einbettung in Paraffin kamen wie schon früher die von P. Mayer empfohlenen Gelatinekapseln zur Verwendung, und zwar derart, daß die Eier zunächst im Thermostat in Porzellanschälchen mit Paraffin durchtränkt und dann erst mit diesem in die Gelatinehülsen hinübergefüllt wurden. Neuer-

dings verwendet Verf. aber nicht mehr Hülsen mit Zylinder- oder Kegelform, sondern am unteren Ende keilförmig zulaufende, wie sie von G. Pohl, Gelatinekapselfabrik, Schönbaum, Bz. Danzig, angefertigt werden.

Die Färbung der 5 μ dicken Schnitte mit Säurefuchsin und die Differenzierung in Pikrinsäure-Alkohol wurde wieder in der früher geübten Weise ausgeführt, nur wurde der Färbung vielfach noch eine Vorbehandlung vorausgeschickt, wie sie Rubaschkin empfohlen hat, um die Chondriosomen in den Zellen von Embryonen durch Eisenhämatoxylin leichter gefärbt zu erhalten. Rubaschkin behandelt nämlich die Schnitte zunächst für eine Minute mit einer $^1/_4$prozentigen Lösung von Kalium hypermanganicum, spült sie dann mit Wasser ab und überträgt sie wieder für eine Minute in eine Lösung, welche $^1/_2$ Prozent Kalium solfurosum und $^1/_2$ Prozent Acidum oxalicum enthält; hinterher wäscht er 10 bis 15 Minuten in Wasser aus und läßt sodann die Färbung mit Eisenhämatoxylin folgen. Werden nun die mit der Altmannschen Lösung fixierten Schnitte von Seeigeleiern vor der Färbung mit Säurefuchsin-Pikrinsäure der gleichen Behandlung unterworfen, so kann man die Plastochondrien der Eizelle, welche das Fuchsin bei der Differenzierung sonst sehr leicht abgeben, mit größerer Sicherheit gefärbt, die Dotterkügelchen leichter entfärbt erhalten.

E. Schoebel (Neapel).

Romeis, B., Beobachtungen über Degenerationserscheinungen von Chondriosomen. Nach Untersuchungen an nicht zur Befruchtung gelangten Spermien von Ascaris megalocephala (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 2, 1912, p. 129—170 m. 2 Tfln.).

Als Fixierungsmittel leisteten gute Dienste die Bendasche und Altmannsche Flüssigkeit, ferner das von Champy empfohlene Gemisch aus 7 Teilen 3prozentiger Kaliumbichromatlösung, 7 Teilen einprozentiger Chromsäurelösung und 4 Teilen 2prozentiger Osmiumsäure. Sehr guten Erfolg gaben auch zwei Methoden von Regaud: Fixierung in 10prozentigem Formol einen bis 5 Tage, Beizung in 3prozentiger Kaliumbichromatlösung 2 bis 4 Wochen, Auswässern in fließendem Wasser einen Tag usw. oder Fixierung in 3prozentiger Kaliumbichromatlösung 80 Teile und käufliches Formol 20 Teile; in diesem Gemisch, das öfters gewechselt wird, bleiben die Objekte 2 bis 4 Tage, dann folgt Behandlung mit 3prozentiger Kaliumbichromatlösung eine Woche lang,

Auswässern in fließendem Wasser 24 Stunden usw. Gute Resultate ließen sich dann auch noch mit einer von CIACCIO empfohlenen Flüssigkeit erzielen: 5prozentige Kaliumbichromatlösung 100 cc, Formol 20 cc, Ameisensäure 10 bis 15 Tropfen, Eisessig 5 cc (wegen Gefahr für Chondriosomen oft weglassen). Die Fixierungsdauer beträgt 24 bis 48 Stunden, dann folgt eine einwöchige Behandlung mit 3prozentiger Kaliumbichromatlösung und Auswässern in fließendem Wasser 24 Stunden. Übrigens gelang es Verf. auch zuweilen durch einfache Fixierung in Formol ohne nachherige Beizung mit Chromsalzen eine ausgezeichnete Fixierung und Färbbarkeit der Chondriosomen zu erlangen. Die Einbettung erfolgte immer in Paraffin. Die Osmiumschwärzung wurde in wünschenswerten Fällen, durch mehrstündige Behandlung der Schnitte mit altem Terpentinöl oder mittels des POLschen Ausbleichverfahrens entfernt. Bei vielen Präparaten, bei denen beide Mittel versagten, brachte eine kürzere oder längere Behandlung ($^1/_4$ bis eine Stunde) der vom Paraffin befreiten Schnitte mit Thymen überraschende Erfolge, ohne daß dadurch die Färbbarkeit Einbuße erlitten hätte.

Was die Färbung betrifft, so gab die BENDAsche Mitochondrienfärbung, besonders nach Anwendung der vorgeschriebenen Fixierung ausgezeichnete Resultate, auch das HEIDENHAINsche Eisenhämatoxylin und das REGAUDsche Glyzerin-Hämatoxylin (Hämatoxylin 1 g wird gelöst in 10 cc absolutem Alkohol, nach Auflösung wird zufügt Glyzerin 10 cc, destilliertes Wasser 80 cc). Zur Färbung des Protoplasmas wurden als Nachfärbung alkoholische Lösungen von Orange G, Rubin S, Chromotrop 2R, Lichtgrün oder Bleu de Lyon verwendet. Gute Dienste leistet schließlich auch die ALTMANNsche Färbung, wenn Verf. auch diese Methode nicht so hoch einschätzt wie CHAMPY. Zur Darstellung der Glanzkörperdegeneration benutzte Verf. die von FLEISCHER angegebene Neutralfärbung mit einprozentiger wässeriger Lösung von Brillantschwarz 3B (15 Minuten), einprozentiger wässeriger Lösung von Toluidinblau (15 Minuten), Differenzieren in $^1/_2$prozentiger alkoholischer Safraninlösung, kurzes Abspülen in absolutem Alkohol, Xylol, Balsam. Gute Resultate gab auch die leider oft nicht sehr dauerhafte Färbung von MANN. Als Kontrollfärbung (Bakterien gegenüber) kam die ZIEHLsche Färbung auf Tuberkelbazillen nach folgender Arbeitsweise zur Verwendung: Färben mit Anilinwasserfuchsin bis 24 Stunden; Entfärben 10 Sekunden in 5prozentiger Schwefelsäure; Abspülen in 70prozentigem Alkohol bis Präparat farblos; Nachfärben in LÖFFLERS Methylenblau ein Teil auf 3 Teile Wasser, Abspülen

in 0·25prozentiger Essigsäure; Abtrocknen; Entwässern in absolutem Alhohol; Eindecken in Zedernholzöl oder nach Xylolbehandlung Einschluß in Balsam. Gute Dienste leistete auch die GIEMSA-Färbung nach der Anwendung von LAÜNOY: Färben 24 Stunden in GIEMSA-Lösung 10:100; Differenzieren in absolutem Alkohol; Behandlung mit Xylol; Einschluß in Balsam. Die Angaben von UNNA, daß die Haltbarkeit mancher Anilinfärbungen durch Zusatz von Thymen zum Xylol oder Kanadabalsam erhöht wird, fand Verf. bestätigt.

Zum Teil wurden auch Ausstrichpräparate mit Osmiumsäuredämpfe-Fixierung verfertigt und Zupfpräparate in Wasser, Glyzerin, Glyzeringelatine, Lävulosesirup oder Terpentinöl untersucht.

Bei der Untersuchung diente neben Auerlicht mit Schusterkugel viel die neue NERNST-Lampe und die Quecksilberdampflampe mit Filtern der Firma ZEISS, die besonders bei der Untersuchung rotgefärbter Präparate ganz hervorragende Dienste leistete.

E. Schoebel (Neapel).

Szüts, A. v., Über die Ganglienzellen der Lumbriciden (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 9—11, p. 262—269 m. 4 Abb. im Text).

Die erste Bedingung für die gute Darstellung der Neurofibrillen ist die richtige Fixierung derselben. Diese muß für die verschiedenen Tierarten verschieden sein. Sie muß für jeden Fall ausprobiert werden. Eine mangelhafte Fixierung kann leicht zu ganz abweichenden Fibrillenbildern Veranlassung geben. Bei den Regenwürmern fixiert die Silbernitratlösung der ersten Methode von CAJAL die Neurofibrillen nicht, sie werden daher nicht sichtbar. Dasselbe gilt für den Ammoniak-Alkohol. Mit Erfolg konnten nur benutzt werden die formolhaltigen Flüssigkeiten, so das Formol-Ammoniak von CAJAL und die A-, B- und C-Flüssigkeiten von BOULE. Nach Verf. ist das Darmepithel der Regenwürmer von den verschiedenen Geweben dieser am schwersten fixierbar. Mit den eben angegebenen Flüssigkeiten gelang aber eine sehr schöne Fixierung, sowohl der Darmepithelzellen wie der dort befindlichen Ganglienzellen. Er konnte mit den genannten Methoden auch nachweisen, daß die Zellen des Typus K von APÁTHY, die nach diesem Forscher nur Hirudineen zukommen, auch bei den Regenwürmern sich finden.

Schiefferdecker (Bonn).

Nilsson, D., Beiträge zur Kenntnis des Nervensystems der Polychäten (Zool. Beitr. aus Upsala Bd. I, 1912, p. 85—161 m. 3 Tfln. und 12 Figg. im Text).

Das Material hat Verf. zum größten Teile selbst an der zoologischen Station Kristineberg gesammelt. Es besteht, außer einer Anzahl Repräsentanten für die Familien Ampharetidae und Terebellidae, aus allen an der Westküste Schwedens heimischen Amphicteniden, vor allem Pectinaria (Lagis), Koreni (Mgrn.). Ferner aus Pectinaria (Amphictene) auricoma (Müller) und Petta pusilla (Mgrn.). Auch eine Anzahl von Pectinaria belgica (Pall.) wurde gefangen. Außerdem wurden dem Verf. noch große Sammlungen zur Verfügung gestellt. Verblieben die eingefangenen Würmer in ihren Röhren, so konnten sie in Aquarien, auf deren Boden Löschpapier ausgebreitet wurde, wochenlang lebend gehalten werden, wenn sie nur gegen allzu scharfes Licht (durch aufgestellte Schirme aus schwarzer Pappe) geschützt wurden. Es gelang jedoch niemals, Pectinaria belgica ohne mitfolgendes Grundmaterial solange in der Gefangenschaft zu erhalten. Der Darmkanal der Tiere war erst nach 3 bis 4 Tagen von Sand und Detritus geleert, worauf er allmählich mit einem feinen Flaume, welcher deutlich von dem Fließpapiere herstammte, erfüllt wurde. Sollten die Tiere zum Schneiden präpariert werden, so wurden sie zuerst in sehr schwachem Alkohol, dessen Stärke bis auf 5 bis 6 Prozent vermehrt wurde, betäubt. Zur Fixierung wurden benutzt Sublimatmischungen (Sublimat-Essigsäure, Sublimat-Alkohol oder Zenkersche Flüssigkeit), die alle leicht in die Gewebe eindringen und sie ausgezeichnet erhalten. Dann Färbung mit Hämatoxylin (Delafield) und Eosin. Am liebsten verwendete Verf. jedoch, besonders beim Studium der Seitenorgane, Osmiumsäuremischungen, vor allem die Hermannsche Mischung, und darauffolgende Färbung mit Eisenhämatoxylin, sowie die Platinchlorid-Osmium-Pikrinsäure-Essigsäure-Mischung nach vom Rath und Behandlung mit ungereinigtem Holzessig. Für die Objekte des Verf. war „ein 24- bis 48stündiger Aufenthalt in der Flüssigkeit von vom Rath und ebenso lange in Holzessig am geeignetsten, eine Nachfärbung mit Eisenhämatoxylin war dann im allgemeinen überflüssig. Weniger gute Resultate ergab die Flüssigkeit von Carnoy und eine 4- bis 12prozentige Formollösung. Zur Färbung intra vitam wurde hauptsächlich Methylenblau benutzt. Diese Methode führte selten zum Ziele, wenn es sich um tubicole Polychäten handelte. Mit einer gewissen Modifikation erwies sich diese Methode indessen für die Amphicteniden und auch für

andere tubicole Formen verwendbar, und zwar sowohl beim Studium der subepithelialen Nervenverzweigungen in der Körperwand und den Sinneszellen wie bei Untersuchungen des feineren Baues des Zentralorganes. Verf. verwandte hierzu konzentrierte Lösungen (1·5 Prozent), und zwar in Meerwasser. Daß dieses so gut wirkt, beruht wohl darauf, daß es am nächsten dem osmotischen Drucke der Körperflüssigkeit entspricht. Injektion konnte nicht angewendet werden, denn beim kleinsten Loche in der Körperwand spritzte die Körperflüssigkeit heraus und der Darm ging oft entzwei, worauf das Drüsensekret aus den Leberzellen des Mitteldarmes entleert wurde, ein Umstand, der auf die Färbung ungünstig einwirkte. Verf. schnitt deshalb die Würmer auf (nur vollkommen lebenskräftige Tiere), entfernte den Darm und legte dann die Körperwand ungefähr 20 Minuten lang in eine konzentrierte Lösung von Methylenblau BB von Merck in Meerwasser. Die Körperwand wurde dann so gut wie möglich auf einem Objektträger ausgespannt, um der Luft freien Zutritt zu lassen, und in eine flache Glasschale mit Deckel gelegt und im Dunklen aufbewahrt. Wahrscheinlich war es die Dunkelheit und nicht die Kälte (Retzius und Wallengren stellten ihre Objekte in einen Eisschrank), welche vorteilhaft wirkte. Verf. erhielt bei gewöhnlicher Zimmertemperatur fast bessere Resultate als bei Abkühlung. Nach ungefähr zwei Stunden waren die Nervenelemente im Bauchmarke gefärbt; später, bisweilen erst nach 12 Stunden, trat das subepitheliale Nervennetz hervor. Die Färbung wurde fixiert in 7prozentiger Ammoniummolybdat-Lösung (Bethe), dann Auswaschen in destilliertem Wasser, dann direkt in stark abgekühlten absoluten Alkohol, Xylol, Balsam. Eine andere vitale Nervenfärbung, welche mehrfach gute Dienste leistete, ist die Alizarinfärbung nach Fischel, sie ergab bei Polychäten eine kleine Anzahl vortrefflicher Bilder, besonders vom peripheren Nervensysteme. Verf. hat diese von ihm schon früher angewendete Methode im Zool. Anz. Bd. XXXV, 1909, No. 7 beschrieben. Da dieselbe in dieser Zeitschrift nicht referiert worden ist, so will ich sie hier mitteilen: ein bis 2 Liter Seewasser wurden bis zum Sieden erhitzt, dann wurde Alizarinum siccum von Merck im Überschusse zugesetzt. Nach einigen Minuten wurde die Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt und das ungelöste Alizarin abfiltriert. In die konzentrierte schwach violette Flüssigkeit wurden dann höchstens 10 von ihren Röhren befreite Exemplare von Pectinaria gelegt, die dann im Dunklen aufbewahrt wurden. Nach 12 bis 24 Stunden wurden die noch lebenden Tiere aufgeschnitten

und auf einem Objektträger ausgebreitet, worauf das Resultat der Färbung unter dem Mikroskope festgestellt wurde. In den meisten Fällen war die Färbung vollkommen mißlungen, in einigen wurden aber sehr schöne Bilder erhalten. Ein Aufheben der Präparate in Glyzerin oder durch Alkohol in Balsam war unmöglich, auch Formol war nicht brauchbar, dagegen war Kaliumacetat verwendbar: wenn das Präparat schnell in destilliertem Wasser abgespült und mit einigen Tropfen einer starken Lösung von Kaliumacetat übergossen wurde, veränderte sich die Färbung nicht weiter. Nach einigen Minuten wurde der größte Teil der Lösung entfernt und Glyzerin zugesetzt, worauf das Präparat mit einem Deckglase versehen wurde. So aufgehobene Präparate sind sehr durchsichtig und noch nach 3 Monaten ist keine Abnahme der Färbungsintensität zu bemerken. Alizarin ist ebenso wie das Methylenblau kein ganz spezifisches Nervenfärbungsmittel, da es auch andere Elemente färbt, wenngleich nicht so stark wie Methylenblau. Es ist bei Nerven ausschließlich an die perifibrilläre Substanz gebunden. Die Neurofibrillen waren niemals sichtbar. Hierin liegt der größte Unterschied zwischen der Wirkungsweise des Methylenblaues und des Alizarins. Auch in dieser Arbeit hebt Verf. wieder hervor, daß die Dauerpräparate, welche er früher mit Kaliumacetat angefertigt hatte, kaum merkbar an Färbungsintensität abgenommen haben. Einige waren stark ausgeblichen, und zwar in dem Grade, als Glyzerin zugesetzt worden war, Verf. hat daher jetzt nur eine Spur von Glyzerin zugesetzt oder dieses auch ganz weggelassen. Die Versilberungsmethoden von Cajal und Bielschowsky hat Verf. verschiedentlich probiert, sowohl an erranten als auch an tubicolen Polychäten, aber ohne Resultat. Bei der schnellen Methode von Golgi erhielt er dagegen, wenn auch nur einmal, einige Ganglienzellen und eine Zelle, die vielleicht eine Gliazelle war, geschwärzt. Bei Untersuchung der Art des Vorkommens und der Ausbreitung der Sinneszellen über die Körperfläche wurde eine 0·25prozentige Lösung von Silbernitrat verwendet, in welche die Würmer nach Abspülen in destilliertem Wasser für ein halbe bis eine Minute hineingelegt wurden, dann schnelles Abspülen in destilliertem Wasser und Einschluß in Glyzerin. Die so erhaltenen Präparate wurden in schwachem Lichte entwickelt, müssen aber gut gegen starke Beleuchtung geschützt werden. Gewöhnlich treten die Zellgrenzen schon nach einigen Minuten scharf hervor, oft aber wird das Präparat erst nach einer oder 2 Stunden am besten. Der Fortschritt der Imprägnierung wird mit dem Mikroskope kontrolliert, wenn es ein

Optimum erreicht zu haben scheint, wird das Glyzerin abgespült. Härtung des Präparates im Dunklen, erst in schwächerem, dann in stärkerem Alkohol, dann absoluter Alkohol, Xylol und Balsam.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Schlüter, C., Beiträge zur Physiologie und Morphologie des Verdauungsapparates der Insekten (Zeitschr. f. allgem. Phys. Bd. XIII, 1912, p. 155—200 m. 3 Tfln.).

Zur Untersuchung gelangten Vertreter aus den Familien der Orthoptera, Odonta und Coleoptera, und zwar folgende: Periplaneta orientalis, Locusta viridissima, Decticus verrucivorus, Psophus stridulus, Dixippus morosus, Aeschna (Larven), Carabus auratus, C. violaceus, C. glabratus und Tenebrio molitor. Periplaneta ist bekanntlich zu jeder Zeit leicht aus Bäckereien in Menge zu haben. Die Beschaffung von Carabusmaterial verursacht im Frühjahr und Sommer ebenfalls wenig Schwierigkeiten. Die Tiere halten sich in der Gefangenschaft wochenlang ohne große Mühe, wenn man sie mit geschnittenen Äpfeln, Bananen und Fleischwürfeln gut füttert. Ungleich schwerer ist die Beschaffung und Behandlung der Locustiden und Acridier. Viele gehen auf dem Transport ein, andere überstehen die ihnen zwangsweise auferlegte Hungerkur nicht. Tenebrio, Dixippus und Aeschnalarven stehen wohl überall leicht zur Verfügung. — Abgetötet wurden die Tiere entweder durch Chloroform oder heißes Wasser. Letztere Methode dürfte den Vorzug verdienen, denn einerseits läuft man nicht Gefahr, daß das am oder im Tierkörper befindliche Öl gelöst werden kann, anderseits geht die Abtötung in heißem Wasser momentan vor sich und gestattet dadurch nach einer vorgeschriebenen Fütterungszeit sofortige Konservierung des Darmkanals. Soweit es darauf ankam, Fett an irgendeiner Stelle nachzuweisen, wurde in Flemmingschem Gemisch fixiert. Die schwächere Lösung wirkt aber meist ungenügend; die Osmierung des Fettes geht nur langsam und unvollkommen vor sich, so daß die mehr nur grau statt schwarz gefärbten Fettkügelchen nach einiger Zeit im Xylolbalsam verblassen oder nach Monaten auch ganz verschwinden. Das starke Gemisch gibt aber unter totaler Schwarzfärbung eine vollständige und haltbare Osmierung des Fettes. Mit Petrunkewitsch stimmt Verf. darin überein, daß Fixierung des Kropfes und Kaumagens durch Flemmings Gemisch stets gute Bilder liefert, nicht aber so beim Mitteldarm Für histologische Untersuchungen wurde das Material immer mit Formol-Alkohol-Essigsäure oder Sublimat-Alkohol-Essigsäure fixiert.

Die Färbung der Schnitte erfolgte hauptsächlich mit Parakarmin, Boraxkarmin, Hämalaun und verschiedenen Sorten Hämatoxylin. Die besten Bilder wurden mit Delafields Hämatoxylin erzielt. Fettfärbung mit Sudan III oder Scharlach R gaben keine zufriedenstellenden Resultate. *E. Schoebel (Neapel).*

B. Wirbeltiere.

Bruni, A. C., Sullo sviluppo delle formazioni cromaffini in Rana esculenta, Linné (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 6, p. 153—160).

Um die chromaffinen Zellen besonders auch in den weniger ausgebildeten Zuständen zu erkennen, muß man notwendig Fixierungsflüssigkeiten mit Kaliumbichromat anwenden, am besten mit Zufügung von Formol (Müllersche Flüssigkeit mit Zusatz von Formol im Verhältnisse von 1 : 9; Fixierungsmethode von Wiesel [Anat. Hefte, Abt. 1, H. 63, 1902]), Kernfärbung oder auch Doppel- oder Dreifachfärbung, vorausgesetzt, daß diese letzteren nicht die in den Zellen auftretende Chromreaktion verdecken. Durch diese erscheinen die Zellen heller oder dunkler gelb gefärbt, je nach den Umständen. Die Zenkersche Flüssigkeit, die für die erwachsenen Tiere sehr empfohlen worden ist, hat gegenüber den eben angegebenen Methoden den Vorteil, die anderen nichtchromaffinen Elemente weit besser zu fixieren, aber bei den weniger entwickelten Tieren läßt sie nur einige chromaffine Zellen gut erkennen, ohne daß diese die charakteristische Reaktion zeigen. Auch in den mit Müller-Formol fixierten Präparaten ist es nicht immer leicht, alle chromaffinen Zellen zu erkennen, da bei manchen die Reaktion sehr schwach ist. Sehr vorteilhaft ist die Färbung mit Safranin (einige Tropfen der gesättigten alkoholischen Safraninlösung in Anilinwasser) bei nachfolgender Entfärbung mit Pikrinsäure (Verf. verwendet eine Mischung von Pikrinsäure und Wasserblau, wodurch auch das Bindegewebe deutlich hervortritt). Diese von Giacomini und Grynfeltt empfohlene Methode ergibt, wenigstens bei den Amphibien, sehr gute Resultate: In Stücken, die in der Formol-Bichromatmischung fixiert worden sind, sind die chromaffinen Körnchen noch stark gefärbt, wenn die Kerne alle Farbe verloren haben: in Stücken, die in Zenkerscher Flüssigkeit fixiert worden sind, färben sich die chromaffinen Körnchen eben-

falls, aber weniger stark und nicht in den ersten Entwicklungsstadien. Die Färbung mit Safranin hat den Wert einer absolut spezifischen Reaktion. Verf. hat in den letzten Jahren eine Reihe von Kaulquappen in den Flüssigkeiten von Flemming, Mingazzini und Zenker fixiert, die dann längere Zeit in Alkohol aufbewahrt worden waren; von diesen hat er für seine Untersuchungen die aus Zenkerscher Flüssigkeit benutzen können. Die chromaffinen Elemente lassen sich hier leicht erkennen, wenn man als Kernfärbung Safranin oder Eisenhämatoxylin oder basisches Fuchsin anwendet: Es zeigen sich dann im Zellplasma Körnchen, welche die Kernfärbung angenommen haben. In diesen Präparaten tritt sehr deutlich das verschiedene Aussehen der verschiedenen chromaffinen Zellen hervor. In einigen, in denen das Protoplasma nicht gut erhalten ist, sind die Körnchen selten, verschieden groß, verschieden angeordnet und nicht immer kugelig; in anderen Zellen mit gut erhaltenem Protoplasma sind die Körnchen feiner; noch in anderen färbt sich das Protoplasma selbst mit der Kernfarbe. Färbt man zuerst mit Eisenhämatoxylin und dann mit Safranin, so finden sich, besonders in den Nebennieren, chromaffine Zellen mit gut erhaltenem Protoplasma, die rot gefärbt sind mit kaffeebraunen Körnchen, die von einem dunkleren Kontur umgeben sind und verschiedene Größe haben. In Präparaten, die in Zenkerscher Flüssigkeit fixiert worden sind, aber nicht in Alkohol verweilt haben, sind diese Körnchen nicht sichtbar, wohl aber konnte Verf. sie finden mit Hilfe derselben Farbstoffe in Präparaten, die auf andere Weise fixiert worden waren. Daß sich dieselben in chromaffinen Zellen finden, wird klar erwiesen durch die Lage der Elemente, wenn man die Präparate vergleicht mit solchen, die mit spezifischen Methoden fixiert worden sind. Da die fraglichen Körnchen sich nur in Präparaten finden, die mit Zenkerscher Flüssigkeit fixiert und dann in Alkohol aufbewahrt worden sind, so meint Verf., daß sie ein Veränderungsprodukt darstellen, entstanden durch die Einwirkung des Alkohols auf die schlecht fixierte chromaffine Substanz: die Verschiedenheit des Aussehens der verschiedenen chromaffinen Zellen hängt zusammen mit der Güte der Fixierung, die bei Anwendung der Zenkerschen Flüssigkeit bei den verschiedenen Zellen verschieden ist.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Meurman, Y., Über die Entwicklung der Epidermisfibrillen in der menschlichen Sohlenhaut. Anhang: Die Bizzozeroschen Knötchen (Anat. Hefte, H. 136 [Bd. XLV, H. 2], 1912, p. 235—284 m. 3 Textfigg. u. 4 Tfln.).

Verf. hat ausschließlich die Sohlenhaut benutzt, und zwar von menschlichen Föten von 7, 12, 19, 22, 25, 27, 30 cm Länge, von einem Neugeborenen und einem Erwachsenen, die alle in 10prozentiger Formollösung fixiert waren. Die etwa 1 cm langen und 3 bis 4 mm breiten Hautstückchen wurden durch steigenden Alkohol (60 bis 100 Prozent) in reines Chloroform gebracht oder in ein Gefäß, wo sie aus absolutem Alkohol in Chloroform sanken und darauf in reines Chloroform. Dann kamen sie für etwa 20 Minuten in eine Mischung von Chloroform und Paraffin (1 : 3 bis 4)., dann in reines Paraffin von 52° Schmelzpunkt für 30 bis 40 Minuten. Trotz dieser kurzen Behandlung wurden einige Stücke ziemlich hart. Die Schnittdicke wechselte von 2 bis 5 μ (am häufigsten 3 bis 4 μ) aus technischen Gründen und etwas vom Alter abhängig. Schnitte von 5 μ sind schon für viele Zwecke zu dick. Es ist indessen vorteilhaft, Schnitte von verschiedener Dicke herzustellen. Schnittrichtung senkrecht zur Oberfläche (Vertikalschnitte) oder parallel derselben (Tangentialschnitte). Besonders die letzteren wurden in Serien angefertigt. Diese letzteren sind durchaus für die richtige Auffassung nötig. Färbung der Präparate nach den Methoden von Kromayer (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIX, 1892, p. 142; vgl. diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 84—85) und Unna (Monatshefte f. prakt. Dermatologie Bd. XXXVII, 1903, p. 289 u. 337; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 68—69), neben einigen Kontrollpräparaten, die vorwiegend mit Hämatoxylin und der Mischung von van Gieson behandelt wurden. Statt des Methylvioletts 6 B (Kromayer) hat Verf. mit gutem Erfolge eine gesättigte Lösung von Methylviolett 2 B benutzt. Die Schnitte verblieben in der Methylviolett-Anilinwassermischung gewöhnlich 4 Minuten. Die Dauer der Jodierung war 20 Sekunden bis eine Minute. Zur Differenzierung wurde Anilin-Xylol 1 : 4 und 2 : 3 benutzt, je nach der Dicke der Schnitte und der Dauer des Jodierens. Die Farbe haftet um so energischer an dem Gewebe, je länger das Jodieren währt, und es ist daher nicht vorteilhaft, zu lange mit Jod zu beizen. Auch hängt das Haften der Farbe von der Schnittdicke ab, so daß es direkt unmöglich wird, an dicken Schnitten eine gewisse Grenze der Abfärbung zu überschreiten. Verf. hat bemerkt, daß sich bei

der Farbenentziehung die Epidermis an der Seite des Coriums leichter entfärben läßt, und so erhält man an etwas dickeren Schnitten (besonders beim Neugeborenen und dem Erwachsenen) ungleich gefärbte Zellenlagen. Trotz dieser kleinen Schwierigkeiten gelingen die Präparate doch leichter nach der Kromayrrschen als nach der Unnaschen Methode. Die erstere Methode wurde sowohl mit wie ohne Vorfärbungen angewendet, die besonders mit Alaunkarmin ausgeführt wurden. Sehr schöne Bilder lieferten auch die Präparate mit Magnesiakarmin, Safranin und Hämatoxylin. Bei der Färbung nach Unna hat Verf. von seiner Wasserblau-Orceïn-Mischung 10 Tropfen, von der Eosinlösung (in 80prozentigem Alkohol) 15 bis 20 Tropfen und von der Hydrochinonlösung 5 Tropfen gemischt. Mit der Mischung wurden die Schnitte nur 5 Minuten behandelt, dagegen, wie Unna anrät, mit Safraninlösung 10 und Kaliumbichromatlösung 20 Minuten. Dieses Verfahren mißlingt leicht. Die Differenzierung in dem absoluten Alkohol ist sehr schwierig. Dieser darf nicht zu lange einwirken. Verf. hat sehr schöne Präparate mit guten Kontrastfärbungen der Fibrillen und des übrigen Protoplasmas von jüngeren Embryonen (12, 19, 22 cm) erhalten, dagegen gelang die Färbung weniger leicht bei den älteren Embryonen und noch schwerer beim Neugeborenen. Die gelungenen Präparate ergaben aber ausgezeichnete Bilder.

Schiefferdecker (Bonn).

Glücksthal, G., Zur Kenntnis der verzweigten Muskelfasern (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, p. 53—59 m. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung diente die dünne Schleimhautpartie, die den Sinus basihyoidens an der Unterfläche der Froschzunge begrenzt. Um die Verästelungen zu studieren wurde das von S. Mayer für lebendes und überlebendes Gewebe empfohlene Violett B benutzt. Die Untersuchsmethode ist folgende: Man breitet das Objekt auf einem Objektträger mit feinen Nadeln aus und benetzt es mit einem Tropfen der Farbstofflösung (1 g Violett B auf 300 cc 3·5prozentiger Kochsalzlösung). Die Färbung darf nur sehr kurze Zeit dauern; 10 bis 30 Sekunden genügen schon. Längere Färbung ist nicht empfehlenswert, weil die Aufhellung überfärbter Präparate nur mit Läsion des außerordentlich subtilen Präparates geschehen kann. Nach der Färbung wird das Präparat mit 0·5prozentiger Kochsalzlösung abgespült. Das Violett B färbt sehr intensiv die Bindegewebszellenkerne, die elastischen Fasern weniger gut. Auch die Muskelfasern fallen

sehr intensiv auf. Um die Präparate für längere Zeit haltbar zu machen empfiehlt sich Einschluß in Kalium aceticum. Für das Studium des Verhaltens der Muskelfasern und ihrer Endigungen zu dem umgebenden Gewebe reicht die Färbung mit Violett B nicht aus; hierfür gab aber die Färbung mit Orceïn in alkoholischer Lösung ausgezeichnete Resultate. Die auf Objektträgern ausgebreiteten Membranen werden zunächst ungefähr 10 bis 15 Minuten lang Osmiumsäuredämpfen ausgesetzt, und zwar so lange bis die Präparate eine gelbliche Farbe bekommen haben. Dann sind sie genügend fixiert und zur Färbung bereit. Die Färbung dauert etwa eine halbe Stunde. Um noch deutlichere Bilder zu bekommen, ist es empfehlenswert nach Orceïn noch mit Boraxkarmin und Fuchsin zu färben, je 10 Minuten lang. *E. Schoebel (Neapel).*

Schultze, O., Über den direkten Zusammenhang von Muskelfibrillen und Sehnenfibrillen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 307—331 m. 3 Tfln.).

Zur Untersuchung diente hauptsächlich die Rückenflossenmuskulatur von Hippocampus und außerdem Präparate von Amphioxus, von Amphibien und vom Menschen. Verf. hielt es für unbedingt notwendig die in Frage stehenden Studien an mechanisch isolierten und an entsprechend dünnen Schnitten mit different gefärbten optisch isolierten Fibrillen auszuführen. Die Isolation der frischen Fasern der Rückenflosse vom Hippocampus mit Nadeln in 0·8prozentiger Kochsalzlösung unter dem binokularen Mikroskop ist verhältnismäßig leicht auszuführen. Fixiert man dann ein solches Präparat mit einprozentiger, möglichst kühl gehaltener Osmiumsäurelösung 24 Stunden lang, so läßt sich ohne große Mühe in destilliertem Wasser die gesamte Muskulatur der einen Seite vom Ursprung lospräparieren. Schält man sie dann mit der Starnadel von den langen Dornfortsätzen vorsichtig los und schneidet schließlich mit feiner Schere die Sehnen direkt oberhalb der Stelle, aus welcher sie aus den Bündeln kommen ab, so kann man nun hier ein ganzes Bündel (Einzelmuskel) isolieren und in Wasser auf dem Objektträger weiter präparieren. Auch an Faserpräparaten, die mit 0·2prozentiger Osmiumsäure behandelt sind, erhält man instruktive Bilder, da die kontraktile Substanz in der schwächeren Osmiumsäure brüchiger wird und die Fibrillen von den Muskelfasern herausgezerrt werden. Gute Mazerationspräparate erhält man auch von kleinen Muskelpartikelchen, die 3 Wochen in 0·01prozentiger Chromsäure gelegen

haben, oder von Material, das 24 Stunden mit verdünntem Formol (1 : 4), dann 12 Tage mit absolutem Alkohol und schließlich 4 Tage mit 20prozentiger Essigsäure behandelt worden ist. Zerfasert man mit der Nadel Material, das nach Formol-Alkohol-Fixierung und Nachbehandlung mit 96prozentigem Alkohol für 24 Stunden in eine Mischung von 96prozentigem Alkohol und einprozentiger Kaliumbichromatlösung gelegt und dann in einer gereiften 0·5prozentigen Hämatoxylinlösung in 70prozentigem Alkohol gefärbt worden ist, so läßt sich in schwach lichtbrechenden Medien auch an den feinsten Muskelfasern konstatieren, daß sie mit den Sehnenfibrillen ein Ganzes bilden.

Das Material für die Schnittuntersuchung wurde mit verschiedenen Reagentien fixiert: mit einprozentiger Osmiumsäure, einem Gemisch aus 3 Teilen 2prozentiger Osmiumsäure und einem Teil einprozentiger Kaliumbichromatlösung, ferner mit verdünntem Formol 1 : 4 oder 1 : 9, oder mit einer Mischung aus 20 Teilen Formol und 80 Teilen 3prozentiger Kaliumbichromatlösung oder schließlich mit FLEMMINGS Chromosmiumessigsäure. Um bei der Paraffineinbettung nach Möglichkeit Artefakte zu vermeiden, wurden die Objekte aus dem 96prozentigen Alkohol in eine Mischung von 2 Teilen 96prozentigen Alkohol und einem Teil 4prozentiges Kollodium für 24 Stunden (oder bei größeren Stücken länger) in dicht verschlossener Schale übertragen. Dann kamen die Stücke in Chloroform-Zedernholzöl zu gleichen Teilen und von hier aus sofort in das einmal zu wechselnde und im Schmelzpunkt zu steigernde Paraffin. Gefärbt wurde mit Hämatoxylin, Boraxkarmin und anderen Färbemitteln. Interessante Resultate hinsichtlich des färberischen Verhaltens konnten schließlich noch erzielt werden, wenn die auf den Objektträger aufgeklebten, mit Chromhämatoxylin vorbehandelten Schnitte mit Pikrofuchsin nach VAN GIESON nachgefärbt oder auch kleine Stücke vor dem Einbetten nach Vorfärben mit Chromhämatoxylin in toto mit Säurefuchsin (1 : 100 in dest. Wasser) nachgefärbt werden. Das Material von Amphioxus und von den Amphibien wurde im allgemeinen in ähnlicher Weise, wie das von Hippocampus behandelt. *E. Schoebel (Neapel).*

Amersbach, K., Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Muskelspindeln des Menschen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LI, 1911, H. 1, p. 56—114 m. 2 Tfln. u. 1 Fig. im Text).

Verf. hebt hervor, daß zur Untersuchung der Muskelspindeln bisher hauptsächlich die Metallimprägnation und die supravitale Methylen-

blaufärbung benutzt worden sind. Beide verlangen ein zum mindesten lebenswarmes Material. Diese Bedingung kann der pathologische Anatom fast nie erfüllen. Bei seinen Untersuchungen, die fast ausschließlich an menschlichem Materiale ausgeführt wurden, hat Verf. daher mit diesen Methoden auch keinen Erfolg gehabt. Verf. ist daher in anderer Weise vorgegangen. Die Muskulatur wurde in kleineren oder größeren Stücken in Müller-Formol (Orth) oder in Formollösungen von verschiedener Stärke fixiert. Die heute immer mehr an Bedeutung gewinnende Methode des Schneidens mittels des Gefriermikrotomes bietet für den normalen Muskel anfangs einige Schwierigkeiten, doch können dieselben durch Einbetten der Muskeln in Gelatine, Agar-Agar oder dergleichen beseitigt werden. Die so behandelten Muskelstücke können in Schnitte von 8 bis 10 μ zerlegt werden, indessen gelingt es bei einiger Übung auch ohne Einbettung, die Muskulatur auf dem Gefriermikrotome zu schneiden, um so mehr als zur Untersuchung der Muskelspindeln mit der von dem Verf. hauptsächlich angewandten Methode Schnitte von etwa 30 μ brauchbarer waren als dünnere. In geeigneten Fällen hat Verf. die Muskeln auch in Paraffin oder Celloïdin eingebettet und in Serien geschnitten. Dieses Verfahren ergab jedoch beträchtliche Schwierigkeiten. Die Untersuchung großer Muskeln, so z. B. des Oberschenkels, ist dabei, besonders wenn man die Spindeln in Längsschnitten darstellen will, ganz außerordentlich zeitraubend; so hat Verf. wiederholt in Serien von 200 bis 300 Schnitten aus großen Muskeln keine Spindeln gefunden. Günstiger sind natürlich kleine Muskeln, die im ganzen eingebettet werden können. Nun kann man ja aber mit dem Gefriermikrotome auch Schnittserien herstellen bei Anwendung geeigneter vielkammeriger Färbeapparate. Vor allem aber ermöglicht das Gefriermikrotom das verhältnismäßig schnelle Durchsuchen einer großen Anzahl von Schnitten, ganz abgesehen von der leichteren Darstellung mancher wichtiger Einzelheiten wie des Fettes usw. Zur Färbung wurden zunächst die gebräuchlichsten Färbemethoden, wie Hämatoxylin-Eosin, Hämatoxylin-Sudan, die Färbung nach van Gieson, die Weigertsche Elastinfärbung, gelegentlich auch eine Zellfärbung angewendet. Es ist indessen bei diesen Färbungen nicht ganz einfach, in normaler Muskulatur die Spindeln zu erkennen, sehr günstig wirkte die von Spielmeyer angegebene Markscheidenfärbung: Die in 10prozentiger Formollösung fixierten Organstücke werden nach Auswaschen in Wasser mit dem Gefriermikrotome geschnitten. Die Schnitte kommen sodann, ohne mit Alkohol in Berührung gebracht

zu werden, auf etwa 6 Stunden in eine 2·5prozentige Lösung von schwefelsaurem Eisenammoniumoxyd. Dann Abspülen in Wasser und Übertragen der Schnitte auf 5 bis 10 Minuten in 70prozentigen Alkohol. Dann werden die Schnitte in einer alten, bereits öfter gebrauchten Hämatoxylinlösung (10 Teile einer 10prozentigen Hämatoxylinlösung in absolutem Alkohol auf 100 Teile Wasser) etwa 12 Stunden lang gefärbt. Dann Abspülen in Wasser und Differenzieren in derselben 2·5prozentigen Lösung des schwefelsauren Eisenammoniumoxyds. Kontrolle der Differenzierung unter dem Mikroskope. Die Methode ist durchaus nicht empfindlich. Die Färbung gelingt auch bei Fixierung mit Müller-Formol oder Müllerscher Flüssigkeit allein. Eine zu starke Entfärbung der Markscheiden erfolgt selten. Die Färbung kann wiederholt werden. Je nach dem Grade der Differenzierung sind die Markscheiden der Nerven schwarz bis blauschwarz, die Muskelfasern gelb bis grünlich, das Bindegewebe grau, die Zellkerne schwarzgrau bis grau. An so gefärbten Schnitten sind die Muskelspindeln ohne weiteres erkennbar. Um in den großen Muskeln, z. B. dem Quadriceps femoris, die Spindeln nachzuweisen, schnitt Verf. größere Stücke des Muskels vollkommen auf, färbte sämtliche oder einen Teil der Schnitte in der angegebenen Weise, durchsuchte sie gleich nach der Differenzierung und wählte die geeignetsten aus. Diese wurden dann entweder in Kanadabalsam gebracht, oder aber noch weiter, so mit Sudan, mit der Weigertschen Elastinfärbung usw. gefärbt. Mit der Methode von Bielschowsky für die Färbung der Achsenzylinder erzielte Verf. an dem gleichen Materiale keine bessere Darstellung der Nerven der Spindeln als mit der Markscheidenfärbung. Gelegentlich gelingt es an besonders dicken Schnitten, fast die ganze Spindel in einen Schnitt zu bekommen. Ein weiterer Vorzug dieser Methode ist, daß sie eine sehr weitgehende Differenzierung des Muskelgewebes und des Bindegewebes erlaubt, ohne die Markscheiden zu entfärben und feinere Details, wie die Querstreifung der Muskelfasern, die sehr deutlich hervortritt, zu zerstören. Dadurch ermöglicht sie eben die Verwendung der für diesen Zweck so brauchbaren dicken Schnitte, die bei anderen Färbungen so gut wie undurchsichtig sind. — Verf. hat weiter versucht, an frischem Materiale einzelne Muskelspindeln zu isolieren. Es gelang das zuerst längere Zeit nicht, bis er das folgende Verfahren anwandte: Die, wie gewöhnlich, in 10- bis 15prozentiger Formollösung fixierten Muskeln werden gewässert und dann von dem einen Ende aus mit feinen Nadeln vorsichtig zerzupft, so daß wo-

möglich jedes Zerreißen von Fasern vermieden wird. Es gelingt dies am besten an kleinen Muskeln derart, daß man an einem Ende die Sehne intakt läßt, vom anderen Ende her präpariert und die Isolierung der Bündel nicht zu weit treibt. Dann wird der ganze Muskel nach der SPIELMEYERschen Markscheidenfärbung gefärbt und vorsichtig differenziert. Es gelingt nun leicht an den schwarzgefärbten Nervenfasern die Spindeln unter der Lupe oder bei schwachen Vergrößerungen zu erkennen und zu isolieren. Ist die Färbung ungenügend, so kann sie auch an der isolierten Spindel wiederholt werden. Verf. empfiehlt diese Methode sehr. *Schiefferdecker (Bonn).*

Thulin, J., Beitrag zur Frage nach der Muskeldegeneration (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 206—222 m. 1 Tfl.).

Als Untersuchsmaterial diente eine durch den Stich einer Raubfliege (Laphria) gelähmte Libellula. Die Fixierung erfolgte durch Injektion des JOHNSON-HENNEGUYschen Kaliumbichromat-Osmium-Platinchlorid-Eisessig-Gemisches in das Abdomen. Zur Färbung diente Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN und Alizarinsulphat-Kristallviolett nach BENDA. Nur letzteres gab neben guter Allgemeintinktion auch instruktive Bilder über die fortschreitende Degeneration der Muskelsäulchen und der Sarkosomen. *E. Schoebel (Neapel).*

Edholm, W., Über die Arteria coronaria cordis des Menschen (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 4, 5, p. 124—128 m. 3 Figg.).

Verf. benutzte zwei periphere Teile und einen Teil von der Mündung der Arteria coronaria cordis eines Hingerichteten. Fixierung in der Fixierungsflüssigkeit von CARNOY, Einbettung in Celloïdin. Die Längs- und Querschnitte waren etwa 10 μ dick und wurden gefärbt nach VAN GIESON (Hämalaun-Pikrofuchsin) in Verbindung mit der WEIGERTschen Methode für elastisches Gewebe.

Schiefferdecker (Bonn).

Hammar, J. A., Lipoidbildung in den weißen Blutkörperchen. Mikroskopische Studien zur Autolyse des Blutes nebst einigen Beobachtungen über Vitalfärbung des Zellkernes (Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar Bd. XLIX, 1912, no. 3, 44 pp. m. 1 Tfl.).

Untersucht wurde vor allem das Blut von Menschen und Kaninchen; zum Vergleiche wurde auch das Blut von Hund, Katze, Maus, Meerschweinchen und Frosch herangezogen. Es wurden die Objektträger einseitig mit einer konzentrierten Lösung von Brillantkresylblau in 95prozentigem Alkohol in dünner Schicht überzogen und dann über der Lampe getrocknet. Ein soeben entnommener Blutstropfen wurde auf das Deckgläschen gebracht, dieses wurde dann auf die Farbschicht des Objektträgers gelegt und mit Vaselin oder Paraffin umrandet. Man erhält so bekanntlich unter besonders schonenden Bedingungen eine Vitalfärbung des Blutes, die trotz vielfacher Verwendung in allen ihren Erscheinungen noch nicht hinreichende Verwertung gefunden zu haben scheint. Der von dem Verf. benutzte Farbstoff wurde von Grübler in Leipzig bezogen. Wenn man die mit demselben gewonnenen Färbungsresultate mit den in der Literatur vorliegenden Schilderungen vergleicht, ist es auffallend, daß die erreichten Färbungswirkungen nicht unwesentlich abweichen. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß diese Verschiedenheiten auf der Inhomogenität verschiedener Brillantkresylblaupräparate beruhen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Loewenthal, N., et Carrasco, A., Des stomates et cellules intercalaires du revêtement endothélial du mésentère (Journ. de l'Anat. et de la Phys. Année XLVIII, 1912, no. 1, p. 1—13 av. 1 pl.).

Das Mesenterium wurde so frisch wie möglich mit Silbernitrat imprägniert, abgewaschen, in steigendem Alkohol gehärtet, in Hämalaun und Eosin gefärbt und schließlich in Balsam aufgehoben. Während beim Frosche Silberlösungen unter 0·5 Prozent ausgezeichnete Resultate lieferten, ergaben sie bei der Eidechse (Lacerta muralis) nur sehr schwache Färbungen, selbst eine Lösung von 0·5 Prozent ergab noch sehr feine Kittlinien, die aber allerdings mit der Zeit deutlicher hervortraten; worauf dieser Unterschied bei diesen beiden Tieren beruht, ist unbekannt. *Schiefferdecker (Bonn).*

Dibbelt, W., Beiträge zur Histogenese des Skelettgewebes und ihrer Störungen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. L, 1911, H. 3, p. 411—436 m. 1 Tfl. u. 4 Figg. im Text).

Untersucht wurden eine Anzahl von menschlichen Föten vom dritten bis neunten Monate, die teilweise lebensfrisch fixiert werden konnten; ferner lebensfrische Embryonen von Rindern, Schweinen,

Kaninchen und Meerschweinchen. Zur vergleichenden Untersuchung wurden noch herangezogen die Knochen von Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögeln, doch wurde aus diesen Untersuchungen für die vorliegenden Fragen ein besonderer Gewinn nicht gezogen. Zur Fixierung wurden benutzt: Alkohol, MÜLLERsche Flüssigkeit, FLEMMINGsches Gemisch, Sublimat-Eisessig, Sublimat-Pikrinsäure, wässerige und alkoholische Formollösung. Weitaus die besten Resultate ergaben das FLEMMINGsche Gemisch und die Sublimatmischungen, die vielleicht den Vorteil haben, daß eine besondere Entkalkung unnötig wird. Zu dieser wurde benutzt außer der SCHAFFERschen Methode die von v. EBNER angegebene, sowie die von HEIDENHAIN empfohlene Entkalkung mit Trichloressigsäure in 50prozentiger Lösung; von diesen leistete das Verfahren von v. EBNER das Beste. Wenn möglich wurde das Material sofort frisch oder nach kurzer Formolhärtung untersucht, was für manche Fragen unentbehrlich ist. Untersucht wurde an Zupfpräparaten, Gefrier-, Celloïdin- und Paraffinschnitten. Zur Untersuchung des feineren Baues sind dabei dünne Schnitte von nicht mehr als 5 μ unerläßlich. Falls eine Färbung angewendet wird, ist die Karminfärbung und die Färbung mit Hämatoxylin-Eosin für Übersichtspräparate zu empfehlen. Solche Präparate lassen aber feinere Details nicht erkennen. Ganz hervorragend gute Präparate erhält man mit Eisen-Hämatoxylin (HEIDENHAIN) und Kontrastfärbung mit dünnen alkoholischen Lösungen von Rubin S (nach v. KORFFS Vorschlag 0·05 Rubin S auf 100 Alkohol) oder konzentrierten wässerigen Lösungen von Kongokorinth oder den von HEIDENHAIN empfohlenen Chromotropen. Dieselben färben alle die kollagenen Fibrillen. Die mit Rubin S gefärbten Präparate sind bekanntlich nicht lange haltbar, das gleiche gilt von der von v. KORFF angegebenen, sonst sehr brauchbaren Methode der Färbung mit Rubin S und Orange G zugleich. Ganz vorzügliche, sehr distinkte Bilder ergibt die von TRAINA für die Bindegewebsfärbung angegebene Methode.

Schiefferdecker (Bonn).

Perusini, G., Grundzüge zur „Tektonik" der weißen Rückenmarksubstanz (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XIX, 1912, H. 2, 3, p. 61—78 m. 14 Abb. u. H. 4, 5, p. 187—208 m. 7 Tfln.).

Verf. hebt zunächst hervor, daß wir nach unseren bisherigen Kenntnissen sagen können: 1) Die Wirkung der flüssigen Fixationsmittel auf die peripherischen Teile der weißen Rückenmarksubstanz

ist verschieden von der auf die inneren Teile der in sie eingelegten Organteile: infolgedessen bringen sie in den peripherischen Schichten, die mit ihnen zuerst in Berührung kommen, eine andere Struktur hervor als in der übrigen Hauptmasse des eingelegten Präparates. 2) Die flüssigen Fixationsmittel, welche in den in sie eingelegten Stückchen von anderen Organen die Bildung von zwei verschieden strukturierten Zonen veranlassen, veranlassen dagegen am normalen Kaninchenrückenmarke die Bildung von drei konzentrischen, verschieden strukturierten Zonen: das Zustandekommen der letzteren steht zu den topographischen Wechselverhältnissen zwischen grauer und weißer Substanz in Beziehung. — Verf. selbst hat seine Untersuchungen besonders am Rückenmarke von Hunden, Kaninchen, Ochsen und Ziegen vorgenommen. Benutzt wurde das Rückenmark nur dann, wenn der Sektionsbefund und die histo-pathologische Untersuchung keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein irgendeiner anatomisch nachweisbaren Veränderung ergab. Angewendet wurden die üblichen Fixierungen in Alkohol, Formol, Kaliumbichromatlösung und Zenkerscher Flüssigkeit: die für seinen besonderen Zweck besten Resultate erhielt Verf. mit der Fixierung in der Weigertschen grünen Beize. Nach der Empfehlung von Alzheimer hat sich Verf. immer der letzten Weigertschen Formel (mit Fluorchrom) bedient. Die besten Präparate wurden von einigen kürzlich von Alzheimer angegebenen Färbungsmethoden geliefert: A. Fixierung in der Weigertschen Gliabeize. Man bringt die Gefrierschnitte: 1) kurz in destilliertes Wasser, 2) 2 Minuten in Wasser, dem einige Tropfen Eisessig zugesetzt sind, 3) direkt in eine stark verdünnte Lösung von Malloryschem Phosphor-Molybdän-Karbolsäure-Hämatoxylin, in der die Schnitte etwa 2 Minuten bleiben, 4) Überführen in destilliertes Wasser, steigenden Alkohol, Karbolxylol. Die Präparate sind besonders wertvoll als Übersichtspräparate uud sind gut haltbar. Die Farbe der Schnitte muß rötlichblau sein. Im Rückenmarke ergibt diese Methode eine gute Darstellung des Plasmaleibes der normalen Gliazellen; die Gliafasern treten gewöhnlich sehr scharf hervor, Ganglienzellen, besonders aber Achsenzylinder, Gefäße, Pia und Bindegewebssepta werden gut dargestellt. Von den Gliafasern sind die Bindegewebsfasern schon durch die verschiedene Farbennuance leicht zu unterscheiden. Man kann die Färbung auch bei eingebettetem Materiale anwenden. Auf Paraffin- und Celloïdinschnitten liefert sie zwar keine für das Studium der Einzelheiten befriedigenden Resultate, wohl aber lehrreiche Übersichtspräparate. — B. Fixierung in der

WEIGERTschen Gliabeize. Man bringt die Gefrierschnitte: 1) Auf 2 bis 12 Stunden in eine gesättigte wässerige Lösung von Phosphor-Molybdänsäure; 2) wäscht kurz zweimal in destilliertem Wasser aus; 3) bringt die Schnitte in MANNsche Lösung; 4) spült kurz in destilliertem Wasser ab, bis die Schnitte keine Farbwolken abgeben; 5) bringt die Schnitte in 96prozentigen Alkohol (eine bis 2 Minuten), bis ein hellblauer Farbenton eintritt; 6) überführt in absoluten Alkohol und Xylol. Die Methode gibt etwas feinere Bilder als die vorige. Plasma der Gliazellen heller oder dunkler blau, Achsenzylinder blau oder rötlichblau, Gliafasern hellblau, Ganglienzellen dunkelblau, Bindegewebsfasern tiefblau, Blutkörperchen leuchtendrot, Markscheiden (im Rückenmarke) heller oder dunkler rot. Die Methode läßt sich mit gutem Erfolge auch bei eingebetteten oder nicht eingebetteten Alkoholschnitten anwenden. — C. Gute Übersichtspräparate des Rückenmarkes sind auch durch Anwendung des bekannten MALLORYschen Verfahrens (Anilinblau mit Orange G und Oxalsäure) zu gewinnen. Die Färbung gibt auf Alkohol-, Formol-, Gliabeize- und auf ZENKERschem Material gute Resultate: Zum Studium der Markscheiden und der Achsenzylinder sind Gliabeizegefrierschnitte besonders geeignet. — D. Was die Markscheiden-Präparate anlangt, so wurden gute Präparate durch folgendes Verfahren erreicht: 1) Fixierung in der WEIGERTschen Gliabeize. 2) Die Gefrierschnitte werden 5 Tage lang bei 37° in einer 0·5prozentigen wässerigen Chromsäurelösung gebeizt. 3) Färbung nach KULTSCHITZKY-WOLTERS usw. Die Resultate weichen von denen der gewöhnlichen Markscheidenfärbung nach WEIGERT nicht wesentlich ab. Vorzüge des Verfahrens sind jedoch, daß die auf feine Strukturdetails immerhin schädlich einwirkende Einbettung des Materials beseitigt wird, und daß an denselben Gliabeizegefrierschnitten Markscheiden- und Gliafärbung sich erreichen lassen. Bei richtiger Differenzierung erreicht man eine ganz „elektive“ Markscheidenfärbung. — E. Sehr gute Resultate ließen sich auch durch die Markscheidenfärbung von BONFIGLIO erreichen: 1) Formolgefrierschnitte werden in einer einprozentigen Toluidinblaulösung unter zweimaliger Erwärmung gefärbt. Die Erwärmung geschieht wie bei der NISSLschen Methode. Manchmal ist es vorteilhafter, keine Erwärmung vorzunehmen, sondern die Schnitte eine bis 2 Stunden in Farblösung bei Zimmertemperatur zu belassen. Mitunter ist es auch empfehlenswert, der Toluidinblaulösung einige Tropfen Eisessig zuzusetzen (2 bis 3 Tropfen auf 10 cc). 2) Abspülen in destilliertem Wasser; 3) Differenzieren in angesäuertem

Wasser (etwa 6 bis 8 Tropfen Eisessig auf 20 cc destillierten Wassers). Dauer etwa 5 Minuten. 4) Nach gründlichem Auswaschen werden die Schnitte in folgende Lösung übertragen: Ammonium molybdaenicum 1 g, destilliertes Wasser 10 cc, offizinelle Salzsäure 1 Tropfen. In dieser Lösung verbleiben die Schnitte etwa 2 Stunden. 5) Gründliches Auswaschen, Übertragen in steigenden Alkohol, Xylol, Balsam. Markscheiden tiefviolett; von zelligen Elementen ist in richtig differenzierten Präparaten sehr wenig zu sehen; sind aber Ganglien-, Glia-, Gefäß- und Piazellen nicht völlig entfärbt, so bieten jedenfalls Kerne und Zelleiber derselben eine deutlich blaue Farbe, welche mit dem tiefvioletten Farbentone der Markscheiden nicht verwechselt werden kann. Im allgemeinen entsprechen die Resultate dieser Methoden denjenigen, die mit der Weigertschen Markscheidenfärbung zu erreichen sind. Mit dem angegebenen Verfahren ist also, obwohl bei demselben keine beizende Substanz angewendet wird, eine elektive Markscheidenfärbung zu erreichen. — Neben den eben angegebenen kamen noch alle gebräuchlichsten Färbemethoden zur Anwendung. Besondere Erwähnung verdient die Karminfärbung nach Fixierung des Materials in Kalium bichromicum. Auf gut gelungenen Karminpräparaten erscheinen die Markscheiden gelb, die Gliaelemente und die Achsenzylinder rot. Hauptbedingungen, um gute Karminpräparate zu erhalten, sind, daß das Material mit einer Lösung von Kaliumbichromat (ohne Formol) langsam erhärtet und uneingebettet geschnitten wird: die Präparaten dürfen also vor der Färbung überhaupt nicht mit Alkohol in Berührung kommen. Was die Behauptung anlangt, daß die frühere Karminfärbung deshalb nicht mehr zu erzielen sei, weil das käufliche Karmin sich geändert habe, so ist dieselbe, nach Nissl und Schröder irrtümlich: „man erzielt mit jeder guten Lösung von ammoniakalischem Karmine dieselben distinkten Färbungen wie früher, vorausgesetzt, daß man in derselben Weise wie früher die Präparate vorbehandelt, schneidet und färbt.“ Nach der Erfahrung des Verf. bestehen jedoch große Verschiedenheiten in der Färbekraft der Karminstoffe, die von den verschiedenen Fabriken in den Handel gebracht werden. Zur Betrachtung mit schwacher Vergrößerung sind Karminpräparate ausgezeichnet, und das Übersichtsbild ist sehr lehrreich. Betrachtet man aber mit Immersionslinsen diese bei schwacher Vergrößerung sehr schön aussehenden Präparate, so sieht man nur unbestimmte, verschwommene, diffus gefärbte Bilder, auf denen die Markfaserkonturen kaum zu verfolgen sind. *Schiefferdecker (Bonn).*

Foot, N. Ch., Über das Wachstum von Knochenmark in vitro. Experimenteller Beitrag zur Entstehung des Fettgewebes (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIII, 1913, H. 3, p. 446—476 m. 1 Tfl. u. 5 Figg. im Text).

Verf. wünschte aus verschiedenen Gründen, Zellen von fetthaltigen Geweben isoliert zu züchten. Er verwandte das Knochenmark vom Huhne, weil in diesem viel Fett vorhanden ist und weil es in vitro gut wächst. Andere Fettgewebe, z. B. die des subkutanen und subepikardialen Fettlagers, ließen sich nicht anzüchten, das letztere zeigte höchstens ein ganz geringes Wachstum, das erstere gar keins. Die Dauer des Wachstums der in Plasma gezüchteten Stückchen des Knochenmarkes war, wie die der anderen bisher verwendeten Gewebe, eine beschränkte, etwa bis zu 14 Tagen hin, gewöhnlich nur bis zu einer Woche. Verf. hat vor, mit der verbesserten Technik vermittelst Umzüchtung und Verjüngung nach Carrel (Journ. Amer. med. Assoc. Chicago, 1911, no. 20), die Lebensdauer der bebrüteten Stückchen zu verlängern. Die künstliche Züchtung erlaubte es voraussichtlich auch, die Zellen unter den Einfluß bestimmter Nährstoffe zu bringen und Verf. hatte zuerst auch die Hoffnung, das Problem der Fettspeicherung auf diese Weise vom chemischen Standpunkte aus für die einzelnen Zellen in Angriff nehmen zu können. Die Methode war die folgende: Nach der Gewinnung des Plasmas, bei der das Wesentliche die Vermeidung der Gerinnung durch Anwendung von einer geölten Kanüle und von paraffinierten Gläsern ist, wird zunächst das Plasma in Eis bis zur vollendeten Fertigstellung der Keimstückchen aufbewahrt. Auf diese Weise bleibt das Plasma leicht 24 Stunden lang flüssig. Die Keimstückchen wurden unmittelbar nach der Plasmabereitung durch Zerzupfen aus dem Femurknochenmarke des narkotisierten oder getöteten Tieres entnommen. Hierbei ist vor allem darauf zu achten, daß eine Austrocknung der kleinen Knochenmarkstückchen, welche als Keimstückchen Verwendung finden sollen, vermieden wird. Die Abkühlung der Keimstückchen braucht man nicht zu befürchten, die Berührung mit Kochsalzlösung (Lockescher Lösung) schadet den Keimstückchen ebenfalls nicht. Jedes der sodann mit einem Tropfen Plasma beschickten Deckgläser erhielt ein winziges Knochenmarkstückchen, welches nicht größer sein soll als etwa Stecknadelkopfgröße; größere Stücke haben den Nachteil, daß das im Raume eines Hohlobjektträgers zur Verfügung stehende Plasma in seiner Menge nicht mehr genügt, während umgekehrt bei

kleineren Stückchen die Gefahr der Vertrocknung zu groß ist. Die Zusätze zur Beeinflussung des Wachstums wurden immer vor der Einbringung der Keimstücke in das Plasma gemacht. Ist das Präparat dann hergestellt, so wird es auf dem Hohlobjektträger durch amerikanisches Vaselin gleichzeitig befestigt und von der Luft abgeschlossen. Verwendet man Organe von Tieren mit höherer als der menschlichen Körpertemperatur, so ist der Brutschrank zweckmäßig auf höhere Grade einzustellen. Verf. verwandte Temperaturen von 40 bis 42° C. Will man das Wachstum der Präparate unter dem Mikroskope verfolgen, so ist natürlich die Verwendung eines heizbaren Objekttisches oder eines Heizschrankes für das Mikroskop nötig, sonst werden die Zellen zu stark abgekühlt und kugelig und verlieren ihre amöboiden Formen. Durch Übung kann man es erreichen, daß man 80 Präparate innerhalb von 2 bis $2^1/_2$ Stunden fertigstellt. — Fixierung: Zur Fixierung nimmt man einfach die mit dem Keimstücke beschickten Deckgläser ab und taucht sie in 4prozentige Formollösung für wenigstens eine Stunde, man achte während des Auseinandernehmens darauf, daß kein Vaselin auf die Kultur kommt; sobald die Präparate ins Formol kommen, wird das Vaselin des Deckgläschenrandes fest und kann weggewischt werden. — Färbung: Die von Burrow angegebene Methode ist nach Verf. die beste: 1) Überfärbung in Weigertschem Eisenhämatoxylin durch 20 Minuten. 2) Differenzierung in ein- bis 2prozentigem Salzsäurewasser bis das Plasma entfärbt ist. 3) Man läßt die Präparate einige Stunden im Wasser stehen oder taucht sie vorher in einprozentiges Ammoniakwasser, wenn man die Bläuung beschleunigen will. — Für die Fettzellen ist eine kaltgesättigte Lösung von Sudan III für 10 Minuten die beste. Man muß jedenfalls eine Färbung wählen, die das Plasma verschont und die Zellen färbt. Eosin, Fuchsin usw. färben das Plasma derartig mit, daß das Bild sehr undeutlich wird. Wenn man recht vorsichtig mit einer 0·25prozentigen wässerigen Eosinlösung eine halbe Minute lang färbt, kann man interessante und klare Bilder in geeigneten Präparaten erzielen, falls die Plasmaschicht sehr dünn oder gelöst ist, sonst würde sich das nicht empfehlen. Kombination von Sudan mit Eosinfärbung, und zwar in der Reihenfolge: Kernfärbung, Fettfärbung, Plasmafärbung ist gelegentlich nützlich. Nilblausulfat gibt schöne und wertvolle Bilder, die Bielschowsky-Färbung fällt sehr wechselnd aus, indem man bald sehr schöne Ergebnisse erhält, öfter aber ganz unbrauchbare Präparate, obgleich sie alle auf einmal imprägniert

und reduziert worden sind und der Fehler nicht aufzufinden ist. Von den verschiedenen Methoden gibt Verf. also der ersten mit Weigertschem Hämatoxylin den Vorzug. *Schiefferdecker (Bonn).*

Camus, R., Über die Entwicklung des sympathischen Nervensystems beim Frosch (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1912, p. 1—59 m. 4 Figg. u. 4 Tfln.).

Die Froschlarven wurden in sandfreien Gefäßen mit Plankton gefüttert, das hauptsächlich aus einzelligen Grünalgen bestand. Nebenbei wurde ihnen tierische Nahrung verabreicht, meist in Form von Stücken junger Froschlarven. Auf diese Weise war ein andauerndes, normales Wachstum zu konstatieren. — Von den zahlreichen geprüften Fixierungsmitteln erwies sich Brasils Gemisch (1 g Pikrinsäure, 15 cc Eisessig, 60 cc Formol und 150 cc 80prozentiger Alkohol) als unübertrefflich. Nach kurzer Einwirkungsdauer kamen die Objekte direkt in 80prozentigen Alkohol. Als Intermedium zwischen absolutem Alkohol und Paraffin diente Chloroform oder Benzol. Die dotterhaltigen Larven verweilten höchstens 10 Minuten im geschmolzenen Paraffin, wodurch der Dotter sich in beliebiger Dicke schneiden ließ. — Indem die Kerne mit Heidenhains Hämatoxylin gefärbt wurden, erleichterten sie das Auffinden junger Nerven- und Ganglienzellen ungemein. Als Plasmafärbung diente hauptsächlich Pikrinsäure und Säurefuchsin. So konnten in zweifelhaften Fällen nervöse Fasern von bindegewebigen sicher unterschieden werden. *E. Schoebel (Neapel).*

Nemiloff, A., Über die subpiale Schicht des Rückenmarks der Fische (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 587—608 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Die Untersuchungen wurden mittels der sogen. vitalen Methylenblaufärbung ausgeführt. Da es ausgeschlossen war in isotonischen Kochsalzlösungen brauchbare, genügend starke ($^1/_4$ bis $^1/_8$ Prozent Farbstoffgehalt) Farblösungen herzustellen, mußte mit hypotonischen versucht werden und der Versuch ergab, daß mit einprozentigem Kochsalz die günstigsten Resultate zu erzielen waren. Die bei Färbung mit derartigen Lösungen auftretende osmotische Störung hindert augenscheinlich nicht, daß ein brauchbares Resultat zustande kommt, sie ist vielmehr wahrscheinlich sogar günstig. Verf. ist überhaupt der Meinung, daß eine lebende Zelle sich unter normalen Bedingungen schwerlich färben dürfte. Erst im Augenblick des Absterbens, wenn ihre Kraft und ihre Fähigkeit der Färbung zu widerstehen bereits

geschwunden oder mindestens geschwächt ist, wird sie Farbe annehmen. „Schwach hypotonische Lösungen begünstigen augenscheinlich eine derartige Schwächung der Zelle um so mehr, als infolge der Verdunstung während der Färbung diese hypotonische Lösung sich allmählich der isotonischen nähert.“ *E. Schoebel (Neapel).*

Gilbert, Über Markscheidenfärbung (37. Vers. d. Ophthalmol. Gesellsch. Heidelberg, 2. bis 5. Aug. 1911; Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXVII, 1911, No. 34, p. 1583).

Verf. empfiehlt zur Darstellung der Markscheiden die von Held für die Glia angegebene Färbemethode: Beizung in Eisenalaun (4 bis 6 Stunden), Färbung in Molybdän-Hämatoxylintinktur (12 bis 24 Stunden bei Zimmertemperatur oder 37°), Differenzierung in Ferridcyankalium-Boraxlösung (wenige Minuten unter Kontrolle des Mikroskopes). Zur Fixierung des Objektes eignen sich Formol, Formol-Müller, Müllersche Flüssigkeit, Rohrzuckersublimat, Zenker und auch Alkohol, sonstige Vorbehandlung unnötig, statt Molybdän-Hämatoxylin kann auch Hämatoxylin nach Delafield, Böhmer oder Weigert genommen werden: die Markscheiden nehmen bei Formol- und Müller-Fixierung einen tief dunkelblauen, bei Sublimatfixierung einen schwarzblauen Farbenton an. *Schiefferdecker (Bonn).*

Deineka, D., Der Netzapparat von Golgi in einigen Epithel- und Bindegewebszellen während der Ruhe und während der Teilung derselben (Anat. Anzeiger Bd. XLI, 1912, No. 11, p. 289—309 m. 12 Abb.).

Mit dem Verfahren von Golgi ist es zurzeit nicht schwierig, den Netzapparat nicht nur in Nervenzellen, sondern auch in anderen Zellen darzustellen. So untersuchte Verf. folgende bisher daraufhin nicht untersuchte Gewebe von Säugetieren (Mensch, Katze, Rind, Pferd und Igel) und Vögeln (Ente und Taube): Einschichtiges Plattenepithel (Epithel der Descemetschen Haut, Endothel des Mesenteriums, des Pericards und anderer Organe), mehrschichtiges Plattenepithel (Epithel der Hornhaut, der Speiseröhre, der Haut des Menschen, der Haut des Entenschnabels,) Übergangsepithel (der Harnblase vom Igel), Bindegewebe (embryonales, retikuläres, lockeres, straffes und Fettgewebe). In den Zellen aller dieser Gewebe konnten Netzapparate nachgewiesen werden. Ferner wurden die Netzapparate noch untersucht in Leukocyten, Drüsen-, Muskel- und anderen Zellen, in denen sie schon früher nachgewiesen waren. Das Epithel der Descemet-

schen Haut wurde an den Augen erwachsener Tiere untersucht: Katze, Hund, Pferd und Igel, neugeborene Katzen und Hunde. Hier kann man nicht nur auf Schnitten die Netzapparate untersuchen, sondern auch auf totalen Flächenpräparaten des abgelösten Epithels. Zu letzterem Zwecke wurde das Präparat folgendermaßen behandelt: Der vordere Abschnitt des Augapfels wurde mit der Linse abgeschnitten, in das Fixierungsgemisch von Golgi (Acidum arsenicosum 30 cc, absoluter Alkohol 30 cc, Formol 20prozentige Lösung 30 cc) für 2 bis 3 Stunden eingelegt, dann für 24 bis 48 Stunden in eine einprozentige Lösung von Silbernitrat gebracht, dann in Wasser abgespült und für 24 Stunden in die reduzierende Flüssigkeit gebracht; dann wurde das Präparat in Wasser ausgewaschen und in steigendem Alkohol gehärtet, dann aber durch Alkohol abnehmender Konzentration geführt und in Wasser die Linse und der Ciliarkörper vorsichtig entfernt, die Hornhaut umgestülpt, so daß die Descemetsche Haut sich auf der konvexen Seite befand. Im Laufe von 10 bis 15 Minuten wurde dann die Hornhaut im ganzen fixiert, in großen Mengen von Wasser ausgewaschen, für 5 bis 10 Minuten in übermangansaures Kalium eingelegt, in Oxalsäure, dann in Wasser ausgewaschen und 20 bis 30 Minuten lang in Alaunkarmin gefärbt, dann wieder in Wasser ausgewaschen, rasch durch steigenden Alkohol bis zu absolutem durchgeführt, dann für 10 bis 15 Minuten in eine Mischung von Äther und Alkohol gelegt. Dann setzte Verf. die Hornhaut der Luft aus und übergoß ihre konvexe Seite (die Membrana Descemeti) mit dickflüssigem Celloïdin; nachdem das Objekt 5 bis 10 Minuten an der Luft gelegen hatte, wurde die dünne Celloïdinschicht mit Pinzette abgelöst, wobei sich mit ihr auch die Descemetsche Haut ablöste. Die so erhaltenen Epithelfetzen wurden in 96grädigem Alkohol entwässert, in Karbol-Xylol aufgehellt und zu Flächenpräparaten verarbeitet. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kuntz, A., The development of the sympathetic nervous system in the amphibia (Journ. Comp. Neurol. vol. XXI, 1911, no. 4, p. 397—416).

Bei einer Untersuchung der Entwicklung des sympathischen Nervensystemes ist die Technik von wesentlicher Bedeutung. Bei den früheren Studien des Verf. in den anderen Wirbeltierklassen wurden die besten Resultate erhalten bei einer Fixierung der Embryonen in einer Mischung von Chromsäure-Essigsäure-Formol, Schnitte von 10 μ Dicke, Färbung mit Eisenhämatoxylin. Diese Methode

war für die Amphibien ganz unbrauchbar. Die Embryonen der Amphibien enthalten eine große Menge von Dotter und zeigen eine größere Tendenz zur Schrumpfung als anderen Wirbeltierembryonen. Man muß daher eine Fixierungsflüssigkeit wählen, die den Dotter leicht durchdringt und die Gewebe nicht schrumpfen läßt. Ferner dürfen die Embryonen in den stärkeren Alkoholen nur möglichst kurze Zeit verbleiben. Das Aufhellungsmittel muß den Dotter durchsichtig machen, darf aber die Gewebe nicht brüchig machen und bei der Einbettung muß die Temperatur möglichst niedrig sein. Die Methode, die eine Modifikation der von Carnoy und Lebrun ist, war die folgende: Die Embryonen wurden fixiert in Gilsons Sublimat-Salpetersäuremischung während 45 Minuten. Sind die Embryonen schon so groß, daß sie frei umherschwimmen, so setze man dem Wasser einige Tropfen Chloroform zu, bis sie ruhig geworden sind, bevor man sie in die Fixierungsflüssigkeit bringt. So vermeidet man Zerrung der zarten Gewebe längs des Nervenrohres und der Wirbelsäule durch Muskelwirkung, wenn die Embryonen erst teilweise von der Fixierungsflüssigkeit durchdrungen sind. Nach der Fixierung gründliches Auswaschen in Wasser und Entwässern in der gewöhnlichen Weise, wobei die Embryonen nicht länger als 15 Minuten in 95prozentigem Alkohol und nicht länger als 5 bis 10 Minuten in absolutem Alkohol verbleiben dürfen. Aus dem absoluten Alkohol kommen sie in eine Mischung von gleichen Teilen von absolutem Alkohol und von Chloroform. Sind die Embryonen in dieser untergesunken, so kommen sie für eine Stunde oder länger in reines Chloroform. Dann wird etwa die doppelte Masse von Paraffin zugesetzt und das Ganze kommt für 3 Stunden in einen Ofen bei etwa 35°. Dann kommen die Embryonen in reines Paraffin für 15 bis 30 Minuten. So behandelte Amphibienembryonen ergeben Schnitte, die sich gut färben und keine Schrumpfung zeigen. Zur Färbung können einige von den gebräuchlichen Methoden verwendet werden. Das Eisenhämatoxylin bietet den Vorteil, daß es die nervösen Elemente stärker hervortreten läßt, es hat den Nachteil, daß es den Dotter sehr stark färbt. Eine Färbung mit Hämatoxylin und Orange G ergab befriedigende Resultate. *Schiefferdecker (Bonn).*

Funkquist, H., Zur Morphogenie und Histogenese des Pinealorgans bei den Vögeln und Säugetieren (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 4, 5, p. 111—123 m. 15 Abb.).

Mit Rücksicht auf die Aufgabe, eventuell vorhandene verschiedene Strukturelemente, die Neuroglia, Nervenzellen, markhaltige und marklose Nervenfasern, Muskelzellen, Bindegewebe usw. vermittelst des für jeden Fall geeigneten Verfahrens zu erkennen, hat Verf. eine große Anzahl von Fixierungs- und Färbungsmethoden benutzt. Mitunter wurden die Elemente auch nach Mazeration in Drittelalkohol isoliert, sowie Frostschnitte untersucht. Für Übersichtsbilder wurden benutzt: Boraxkarmin, Hämatoxylin, Hämatoxylin-Eosin und die Methode von Heidenhain. Bindegewebe wurde untersucht mit den Färbungen von van Gieson und Mallory. Zum Nachweise von Ganglienzellen wurden verwendet die Methoden von Nissl und Golgi. Zur Auffindung von Nervenfibrillen und Achsenzylindern diente hauptsächlich die Methode von Bielschowsky, nur ausnahmsweise die von Cajal. Markscheidenfärbung mit der Palschen Modifikation der Methode von Weigert. Zum besseren Erkennen der Struktur des Neurogliagewebes hat Verf. mit Erfolg verschiedene Färbungsmethoden, wie z. B. die von Weigert, von Fieandt, von Benda, von Ehrlich-Biondi und von Alzheimer angewendet, von denen die drei letzten die besten Resultate ergaben. Auch mit der Bendaschen Kristallviolettmethode und der Färbung von Ehrlich-Biondi-Heidenhain wurde eine schöne Differenzierung der Neurogliafasern erreicht. Zum Studium der gröberen Morphogenie der Epiphyse Rekonstruktion der Schnittserien mit Hilfe der Bornschen Plattenmethode. *Schiefferdecker (Bonn).*

Schlecht, H., u. **Schwenker, G.,** Über lokale Eosinophilie in den Bronchien und in der Lunge beim anaphylaktischen Meerschweinchen (Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. LXVIII, 1912, H. 3, p. 163—170 m. 1 Tfl.).

Die Organe kamen lebenfrisch in 4prozentige Formollösung, in Müller-Formol und in absoluten Alkohol. Einbettung in Paraffin. Die 5 bis 8 μ dicken Schnitte wurden gefärbt in Methylenblau-Eosin, Hämatoxylin-Eosin, mit der Schnittfärbung nach Giemsa, nach Pappenheim, sowie mit Ehrlichs Triglyzeringemisch. Die Differenzierung der eosinophilen Zellen von den speziell granulierten polymorphkernigen Leukocyten gelingt auch in den Gewebsschnitten sehr leicht: während die groben Granula der ersteren sich leuchtend rot färben, zeigen die feinen Granula der letzteren nur eine hellrosa Färbung. Zur Injektion wurde nur benutzt inaktiviertes oder primär nicht toxisch wirkendes Serum von Mensch und von Rind. *Schiefferdecker (Bonn).*

Mobilio, C., Sullo sviluppo della glandola lacrimale nel bue (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 4, 5, p. 81—110 m. 15 Figg.).

Die Embryonen wurden in eine 10prozentige Formollösung gelegt. Zur Entkalkung wurde Fluorglucin benutzt. Kernfärbung in toto (die kleinen Embryonen als ganze, von den größeren nur die Augenhöhlen) mit dem Grenacherschen Alaunkarmin. Färbung des Grundes mit wässeriger Eosinlösung. Die Tränendrüse tritt zuerst auf bei Embryonen von 33 mm Länge (gemessen vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel). *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Berg, W., Über spezifische, in den Leberzellen nach Eiweißfütterung auftretende Gebilde (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 9—11, p. 251—262 m. 11 Abb. im Text).

Bei Untersuchungen über die Färbbarkeit der Gewebselemente, zu denen Verf. unter anderen auch die Zellen der Salamanderleber benutzte, fielen ihm schon vor längerer Zeit Unterschiede in der Struktur des Protoplasmas dieser Zellen auf, die nicht durch Rasseverschiedenheiten bedingt sein konnten. Es fanden sich innerhalb eines Netzes in den Zellen sehr verschieden gestaltete Tropfen einer zähflüssigen, homogenen Masse. Bei der Färbung mit Methylgrün-Pyronin (nach Pappenheim) nahmen diese Tropfen einen leuchtend roten Ton an, wie die Kernkörperchen; bei Färbung mit Eisenhämatoxylin gaben sie etwas früher als das Chromatin die Farbe beim Differenzieren ab; nach Biondi färbten sie sich rot mit einem Stiche ins Violette, wie das Kernkörperchen; bei Färbung mit Safranin gaben sie bei der Differenzierung in absolutem Alkohol die Farbe etwas früher ab als das Chromatin und bei Hämalaun-Eosinfärbung nahmen sie einen blaßvioletten Farbenton an. An den frischen Leberzellen ließen sich diese Tropfen nicht feststellen wegen der Überdeckung des feineren Strukturbildes durch die in den Zellen enthaltenen, stark lichtbrechenden Einschlüsse. Dagegen fanden sich die Tropfen nach Fixierung in Formol-Sublimat, Zenkerscher Flüssigkeit, Zenker-Formol, Ciaccioscher Flüssigkeit, Flemmingscher Flüssigkeit, Alkohol. Bei Fixierung mit letzterem waren bei den größeren Tropfen bisweilen Veränderungen wie Sprünge und Einkerbungen zu bemerken, wie sie bei Behandlung von Substanzen von zähflüssiger Konsistenz mit Alkohol aufzutreten pflegen. Sonst war das Bild der Tropfen nach den verschiedenen Fixierungsmitteln identisch. Die Tropfen

zeigten auch an Gefrierschnitten von frischem oder fixiertem Materiale dasselbe Verhalten wie nach Einbettung in Paraffin, Celloïdin oder Celloïdin-Paraffin. *Schiefferdecker (Bonn).*

Hjelt, K. J., Über die Mitochondria in den Epithelzellen der gewundenen Nierenkanälchen bei der Einwirkung einiger Diuretica [Koffeïn und Theocin] (Virchows Arch. Bd. CCVII, 1912, H. 12, p. 207—213 m. 1 Tfl.).

Benutzt wurden Kaninchen. Die Methode von Benda war etwas schwierig, ergab aber recht schöne Präparate. Auch die Methode von Regaud wurde verwendet und danach mit Eisenhämatoxylin gefärbt (wie Regaud) oder auch nach Benda. So erhielt Verf. noch schönere Präparate, als nach der Methode von Benda. Noch schönere Resultate ergab die Methode von Kolster: Die absolut frischen Stückchen des Organes werden 24 Stunden lang in einer Mischung fixiert, die aus 2 Volumenteilen reinen Formols und 8 Volumenteilen einer wässerigen Lösung besteht, die 5 Prozent von Kaliumbichromat und 2 Prozent von Chromalaun enthält. Dann werden die fixierten Stückchen in die Chromlösung (Kaliumbichromat 3prozentige Lösung) übertragen und in dieser 3 bis 4 Tage belassen (nicht länger, da die Präparate sonst leicht brüchig werden), dann Auswaschen in fließendem Wasser, Entfernung des Wassers durch Alkohol, Paraffineinbettung. Die mit Eiweißlösung aufgeklebten Schnitte werden durch Xylol von Paraffin befreit, kommen dann, wie gewöhnlich, in Alkohol und Wasser, dann für 48 Stunden bei 37° in die oben angegebene Mischung von Kaliumbichromat und Chromalaun. Abspülen in destilliertem Wasser, weitere Behandlung im wesentlichen nach Benda. Dieser beläßt die Schnitte nur 24 Stunden in der Alizarin-Natrium-Lösung, die Bilder werden aber schöner, wenn die Schnitte 3 Tage darin verweilen. Die Entfärbung mit Essigsäure von 30 Prozent muß mit großer Vorsicht vorgenommen werden. Verf. hat die Schnitte nach der Behandlung mit Kristallviolett mit Wasser abgespült und sie dann in die Säure eingetaucht, bis Farbe in sichtbarer Menge nicht mehr abging. Dann gründliches Abspülen in destilliertem Wasser und Untersuchung unter dem Mikroskope. Die Kerne sollen rot und die Basalstruktur mit scharfen Umrissen erscheinen. Sind die Zellen noch diffus violett gefärbt, so werden die Präparate weiter in der Säure entfärbt, bis die Konturen deutlich werden. Ist die Entfärbung zu stark geworden, so kann man mit

dem Kristallviolettgemische noch einmal färben. Nach der Differenzierung müssen die Schnitte wenigstens eine halbe Stunde in destilliertem Wasser verbleiben, worauf sie zwischen Fließpapier gepreßt und in Aceton eingetaucht werden, um entwässert zu werden. Aus dem Aceton kommen sie in Xylol und dann in Balsam. Die Behandlung mit der Mischung von Kaliumbichromat und Chromalaun scheint von großer Bedeutung zu sein, da, wenn dieselbe auf die oben erwähnte Weise angewendet wird, die Präparate selten mißlingen. Die Färbung mit dem alizarinsulfosauren Natrium soll ziemlich stark sein, da der Unterschied zwischen der Grundsubstanz und der Mitochondria dann schärfer wird. Vor der Konservierung in Balsam hat Benda früher die Schnitte mit Alkohol-Bergamottöl und Xylol behandelt; der Alkohol ist aber an dieser Stelle sehr gefährlich, da das Präparat durch ihn sehr schnell entfärbt wird. Das von ihm später gebrauchte Aceton hat diese Gefahr nicht, außerdem braucht man dabei auch nicht Bergamottöl zu verwenden. Außer diesen Methoden wurde zum Vergleiche auch die Altmannsche Methode benutzt, ferner wurde auch fixiert in der Mischung von Carnoy und gefärbt nach Sauer, Biondi-Heidenhain und mit Eisenhämatoxylin. Für diese Arbeit waren die letzteren Methoden von untergeordneter Bedeutung. *Schiefferdecker (Bonn).*

Dewitzki, Wl., Beiträge zur Histologie der Nebennieren (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LII, 1912, H. 2, p. 431—443 m. 1 Tfl. u. 1 Fig. im Text).

Die Untersuchung wurde ausgeführt an Ratten in verschiedenen Lebensperioden derselben. Verf. nahm den Wurf einer Ratte, der aus neun Jungen bestand. Es wurden untersucht die Nebennieren von Ratten, die einen Tag, 3 Tage, eine Woche, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Wochen alt waren. Ferner die Nebennieren von 2-, 3-, 6-, 12monatigen Ratten und einer, die älter als ein Jahr war.

Aus der getöteten Ratte wurden sofort die Nebennieren herausgenommen, von denen die eine einen Tag in Formol-Müller und dann 2 bis 3 Tage in Müllerscher Flüssigkeit fixiert und mit dem Gefriermikrotome geschnitten wurde. Die andere Nebenniere wurde mit Alkohol fixiert und in Celloïdin eingebettet. Färbung der Schnitte mit Hämatoxylin-Eosin, Alaunkarmin, nach van Gieson, nach Weigert und mit Sudan. — Um die wichtige Frage der Sekretion der Marksubstanz der Nebennieren noch einmal zu prüfen, untersuchte Verf. besonders die Nebennieren großer Tiere, da hier dieser Prozeß in

größerem Maße zu beobachten sein mußte, als bei so kleinen Tieren wie den Ratten. Es wurden untersucht die Nebennieren von Rind, Kalb, Schaf, Schwein, Ziege, Hund, Pferd und überall wurden dieselben Bilder gefunden. Für das Detailstudium wählte Verf. die Nebennieren des Pferdes, bei denen die Marksubstanz am stärksten entwickelt ist, so daß hier die betreffenden Prozesse am deutlichsten auftreten. Die Nebennieren wurden möglichst schnell nach dem Tode des Tieres vorsichtig, ohne Druck herausgenommen und sofort fixiert in: Formol-Müller, Formol, Sublimat und Alkohol. Die Grundlage für das Studium der vorliegenden Frage bildeten natürlich die Präparate nach Fixierung in Müllerscher Flüssigkeit. Nach Fixierung mit Formol und Sublimat verschwindet das Adrenalin völlig sowohl aus den Zellen wie aus den Gefäßen, so daß eine darauf erfolgende Fixierung mit Müllerscher Flüssigkeit in den Zellen keine Chromreaktion ergibt. Die Fixierung mit Sublimat (gesättigte Lösung in physiologischer Kochsalzlösung) zeigt beständig die charakteristische rosa Färbung der Fixierungsflüssigkeit, die beweist, daß das Adrenalin ausgezogen wird. Nach der Fixierung mit Alkohol beobachtet man an den in Celloïdin eingebetteten Präparaten in den Gefäßen, Zellen und bindegewebigen Zwischenschichten das Vorkommen bald grobkörniger, gleichsam hyaliner Klümpchen, bald kleiner Körnchen, die sich mit Hämatoxylin-Eosin dunkel-bläulich-rot färben, mit Alaunkarmin rötlich-braun, nach Mallory dunkel-bläulich bis beinahe schwarz, nach van Gieson gelb. Man muß nach allem annehmen, daß diese Bildungen Adrenalin sind, das einer tropfigen Entmischung unterliegt, in natürlichem Zustande kann man das Adrenalin an den chromierten Präparaten beobachten. Die Untersuchung dieser wurde hauptsächlich an gefrorenen, zum Teile auch an eingebetteten Präparaten vorgenommen. Außer mit den eben angegebenen Methoden wurde noch gefärbt mit Sudan auf Fett, nach Weigert auf elastische Fasern und besonders mit Kresylviolett. Diese letztere Farbe schlägt Verf. vor zur Färbung der chromaffinen Substanz, da sie Bilder von überraschender Schärfe in der mit Chromsalzen behandelten Marksubstanz der Nebenniere ergibt. An den Präparaten, die 15 bis 20 Minuten lang in gesättigter wässeriger Lösung gefärbt, in steigendem Alkohol differenziert und zuletzt durch Xylol in Kanadabalsam eingeschlossen wurden, färben sich die Zellen der Rindensubstanz, die Wände der Blutgefäße, das bindegewebige Stroma gleichmäßig violettblau. In der Marksubstanz, die schon durch die grünliche Färbung mikroskopisch hervortritt, sieht man die folgende Differenzierung: Die Zellkerne

aller Zellen, die die Marksubstanz bilden, haben dieselbe violettblaue Färbung wie die der Rindenzellen: die roten Blutkörperchen sind gelb, das Protoplasma der Markzellen, das bindegewebige Gerüst, die Nervenfasern, die Wände der Blutgefäße, die homogenen Massen, die sich zwischen den Zellen in den Blutgefäßen und lymphatischen Räumen finden, färben sich grün. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kersten, A., Die Entwicklung der Blinddärme bei Gallus domesticus unter Berücksichtigung der Ausbildung des gesamten Darmkanales (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 114—174 m. 11 Figg. u. 1 Tfl.).

Nach Öffnung der Eier und Entfernung des Eiweißes durch Abspülen mit warmer physiologischer Kochsalzlösung wurden die Keimscheiben in situ durch Aufträufeln der Fixierungsflüssigkeit vorgehärtet, dann umschnitten und in die Fixierungflüssigkeit eingelegt. Aus dieser kamen sie nach entsprechend langer Einwirkung auf 24 Stunden in Wasser, wobei sie von der Dotterhaut und anhaftenden Dotterresten befreit wurden. Ältere Embryonen wurden einfach umschnitten und gleich in die Kochsalzlösung oder die Fixierungsflüssigkeit übertragen; über 10 Tage alte nach vorheriger Eröffnung der Leibeshöhle. Zur makroskopischen Präparation wurden die fixierten und gehärteten Embryonen 24 Stunden gewässert, mit Gelatine in der gewünschten Lage auf den Objektträger aufgeklebt und dann in 70prozentigem Alkohol untersucht. Als Fixierungsmittel befriedigte am meisten, namentlich auch hinsichtlich der späteren Färbbarkeit, die Zenkersche Flüssigkeit. Gute Resultate lieferte aber auch das von Keibel angegebene Sublimat-Eisessig-Gemisch (konzentrierte wässerige Sublimatlösung 95 Teile, Eisessig 5 Teile). Alle für die mikroskopische Untersuchung bestimmten Embryonen wurden in der üblichen Weise in Paraffin eingebettet und in Querschnitte von 10 μ Dicke zerlegt. Zur Schnittfärbung diente meist Hämalaun kombiniert mit Eosin als Kontrastfarbe. Vereinzelt wurde auch Stückfärbung mit Grenachers alkoholischem Borax-Karmin vorgenommen, die zum Studium der Formverhältnisse vollkommen ausreicht und sehr bequem ist.

E. Schoebel (Neapel).

Miram, K., Zur Frage über die Bedeutung der Panethschen Zellen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 105—113 m. 1 Tfl.).

Das Material wurde von Mäusen gewonnen, die verschieden lange Zeit verschiedener Diät unterworfen worden waren. Als Fixierungsflüssigkeit diente vor allem 5prozentige Formollösung, welcher 5 Prozent einer einprozentigen Chromsäurelösung zugefügt war, ferner FLEMMINGS Gemisch und Alkohol. Die Darmstücke wurden 24 Stunden fixiert, in fließendem Wasser 8 bis 10 Stunden ausgewaschen, kamen darauf in 70prozentigen Alkohol und weiter in Alkohol steigender Konzentration: aus dem absoluten Alkohol in Chloroform, Chloroform-Paraffin und schließlich in reines Paraffin. Die 5 μ dicken Schnitte wurden mit destilliertem Wasser auf Deckgläschen geklebt und nach der üblichen Behandlung mit Xylol, Alkohol und Wasser in Triazid eine Minute lang gefärbt, in Wasser bis zum Verschwinden der für diese Farbmischung charakteristischen Ringe, welche sie beim Ablaufenlassen des Wassers vom Präparat auf Fließpapier zurücklassen, gespült, ferner in absolutem Alkohol bis zum Verschwinden von Farbennubekula behandelt und durch Xylol in Kanadabalsam eingebettet. *E. Schoebel (Neapel).*

Kasakoff, W., Zur Frage von dem Bau des Mitteldarmes bei Erinaceus europaeus (Anat. Anzeiger Bd. XLI, 1912, No. 2, 13, p. 33—45 m. 1 Tfl. u. 6 Abb. im Text).

Zur Rekonstruktion der Zotten benutzte Verf. Schnitte von Dünndarm, von dem kleine Stücke in Alkohol mit Formol fixiert worden waren. Zur Kontrolle der Details des Baues beobachtete er einzelne Zotten in physiologischer Kochsalzlösung. Bei der Rekonstruktion verfuhr er folgendermaßen: Die Serienschnitte von 45 μ Dicke färbte er mit BÖHMERS Hämatoxylin, zeichnete sie dann bei 100facher Vergrößerung auf Karton von 4·5 mm Dicke, schnitt die vergrößerten Schnitte aus, legte sie aufeinander und befestigte sie mit langen Stecknadeln. — Zum Studium des Bindegewebes der Zotten wurde der Darm von Igel, Pferd, Affe, Hund und Katze untersucht. Verf. verwandte hierzu ein abgeändertes Gemisch von MALLORY: auf je 15 cc destillierten Wassers kamen Orange G 3 g, Oxalsäure 2 g, Anilinblau 2 g. Verf. verfolgte unter dem Mikroskope nur die Beizung des Bindegewebes und färbte darauf die Schnitte im Laufe von 5 bis 10 Minuten mit der angegebenen Mischung. Er tat dieses, da nach seinen Beobachtungen eine längere Einwirkung von Phosphormolybdänsäure nach dem Fuchsin (Rubin S) zwecks einer guten Kernbeizung eine verhältnismäßig schwache Färbung des Bindegewebes mit Anilin- oder Wasserblau ergibt. Nach der Methode des Verf. gelang es, eine

sehr starke Färbung der Fasern des subepithelialen Gewebes zu erhalten. Da jedoch die angegebene Mischung von Mallory eine große Menge von Anilinblau enthält, so hielt Verf. die Schnitte, um eine Färbung des Zellprotoplasmas zu verhüten, 2 Stunden und länger in der Fuchsinlösung (0·1 bis 1·0 Rubin S auf 100 cc destillierten Wassers). Verf. bemerkt hierzu, daß die Färbung nach Mallory bessere Resultate ergibt nach Anwendung von Fixierungsflüssigkeiten, die chromsaure Salze enthalten, z. B. nach der Zenkerschen Flüssigkeit. Verdünnt man das oben angegebene modifizierte Gemisch von Mallory auf das 4- bis 5fache mit destilliertem Wasser und färbt die Schnitte hierin 24 Stunden lang, so tritt zwischen den Muskelzellen ein intensiv blaues Netz hervor, welches aus Fasern des reticulären Gewebes besteht: die Muskelfasern sind hierbei leuchtend rot gefärbt und heben sich scharf von dem sie umgebenden Netze feiner blauer Fasern ab. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Weiß, O., Eine Methode, die Belegzellen der Magenschleimhaut isoliert zu schwärzen (Pflügers Arch. Bd. CXLIV, 1912, H. 11, 12, p. 544 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Legt man Präparate der Magenschleimhaut zuerst in eine 4prozentige Formollösung zur Fixierung und bringt sie dann in eine Lösung von Osmiumsäure, so nimmt das Gewebe einen olivengrünen Ton an, während die Belegzellen intensiv schwarz werden. Die Schwärzung erreicht nicht bei allen Zellen den gleichen Grad. An den weniger geschwärzten sieht man häufig einen hellen Flecken, der dem Zellkerne entspricht. Verf. hat mit dieser Methode bis jetzt gefärbt die Belegzellen des Hundes, des Igels und der Schildkröte. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Fischer, H., Über die Langerhansschen Inseln im Pankreas von Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 276—306 m. 1 Tfl.).

Die Untersuchungen wurden hauptsächlich an Rana und Triton ausgeführt. Zur Fixierung zeigte sich die Flemmingsche Lösung als das beste Reagens. Aber auch mit ihr erhält man schlechte Präparate, wenn die zu fixierenden Stückchen zu groß genommen werden. Große Sorgfalt ist auch auf die Einbettung zu verwenden. Nach 24stündiger Fixierung des lebenswarmen Materials wurden die Präparate 24 Stunden lang gewässert, in aufsteigendem Alkohol nach-

behandelt und durch Chloroform in Paraffin eingebettet. Zur Färbung der 5 bis 10 μ dicken Schnitte diente ausschließlich Safranin.

E. Schoebel (Neapel).

Downey, H., u. Weidenreich, F., Über die Bildung der Lymphocyten in Lymphdrüsen und Milz (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 306—395 m. 3 Tfln.).

Untersucht wurden Milz- und Lymphdrüsen folgender Tiere: Fledermaus, Igel, Maulwurf, Maus, Ratte, Meerschweinchen, Kaninchen, Wiesel, Katze und Hund. Im allgemeinen wurden nur normale Tiere benutzt, mit Ausnahme der Fälle wo die Wirkung steriler Reize auf Milz und Lymphdrüsen studiert werden sollte. Für den letzteren Zweck wurde eine sterile Aufschwemmung von Zinnober in physiologischer Kochsalzlösung in die Bauchhöhle eines Kaninchen injiziert und 36 bis 48 Stunden später Stücke der Milz und der Mesenteriallymphdrüsen fixiert. In einem anderem Falle wurde einem Kaninchen eine Einspritzung von ungefähr 5 cc Eidotter in die Subcutis des rechten Oberschenkels und etwa dieselbe Menge Zinnober in den linken des gleichen Tieres gemacht. Das Tier wurde nach 48 Stunden getötet und die Inguinal- und Lumbaldrüsen eingelegt. In allen Fällen wurde das Material in Hellyschem Zenker-Formol-Gemisch fixiert, manchmal auch nach der Maximowschen Modifikation mit 10 Prozent Formolzusatz. Die Fixierungsflüssigkeit wurde warm (37°) oder kalt benutzt; ein besonderer Unterschied wurde dabei nicht festgestellt, nur ließ die Fixierung nach Anwendung der warmen Flüssigkeit weniger oft zu wünschen übrig. Die Fixationsdauer betrug bei erwärmter Flüssigkeit $1^1/_2$ bis 2 Stunden, sonst $3^1/_2$ bis 4.

Als Färbemittel eignete sich Pappenheims Methylgrün-Pyroninmischung am besten. Zur Darstellung granulierter Leukocyten wurde Dominicis Fuchsin S-Orange G-Toluidin-Mischung oder die Giemsasche Lösung benutzt; letztere in folgender Weise: die Schnitte — auf Deckgläschen aufgeklebt — kamen aus Wasser für eine halbe bis eine Stunde in sehr verdünnte Essigsäure (einen Tropfen auf 25 cc destilliertes Wasser) und danach, ohne abgespült zu werden, direkt für eine halbe Stunde in die gewöhnliche Giemsasche Lösung (einen Tropfen Farbe auf einen cc destilliertes Wasser). Danach wurden sie für einige Sekunden in die Essigsäurelösung zurückgebracht und sodann für 5 bis 10 Minuten in eine große Schale mit destilliertem Wasser gelegt; man muß im Wasser sehr gut abspülen, da jede Spur

etwa zurückbleibender Säure das Präparat in wenig Tagen entfärbt. Aus dem Wasser kommen die Schnitte für eine Minute in Aceton und über Bergamott- oder Zedernholzöl in Xylol und schließlich in neutralen Kanadabalsam. Die Pappenheimsche Färbung, richtig angewandt, ermöglicht eine ausgezeichnete Darstellung der lymphoiden Zellen; das Methylgrün färbt nur das Chromatin, während das Pyronin dem basophilen Cytoplasma und dem Nucleolus eine schöne rote Farbe verleiht. Da das Pyronin sehr empfindlich gegenüber basophilen Stoffen ist, gibt es einen ausgezeichneten Gradmesser ab für die Basophilie des Protoplasmas. Es zeigte sich besonders wertvoll für die Bestimmung der Beziehungen der lymphoiden Zellen zum Reticulum, der großen Mononukleären zu den Lymphocyten usw., weil es die geringste Änderung des Basophiliegrades anzeigt, während hierbei die Giemsasche und Dominicische nur schwer einen Unterschied erkennen läßt. Die fertige Mischung darf nicht über 2 Wochen alt sein, es ist besser sie nicht zu filtrieren, da der Niederschlag hiernach viel leichter eintritt als ohne Filtrierung. Die besten Resultate wurden erhalten, wenn die Schnitte je nach der Dicke 3 bis 4 Minuten in der Farblösung blieben und dann direkt nach sehr raschem Abspülen in destilliertem Wasser in Aceton kamen; aber auch hierin dürfen sie nur sehr kurze Zeit bleiben, da die Farbe rasch extrahiert wird. Da das Aceton sehr schnell Wasser anzieht, ist es vorteilhaft die Schnitte vor der Überführung in Xylol noch in Bergamottöl zu bringen, was noch den Vorzug hat, die Entwässerung zu vervollständigen. Dadurch kann auch der Verbleib der Schnitte in Aceton verkürzt werden, was der Differenzierung zugute kommt. Der besondere Vorteil des Acetons gegenüber dem Alkohol besteht darin, daß das Methylgrün viel deutlicher herauskommt und dadurch vor allem auch die Kerndifferenzierung; auch das Pyronin wird hierbei besser festgehalten. *E. Schoebel (Neapel).*

Gutherz, S., Über ein bemerkenswertes Strukturelement (Heterochromosom?) in der Spermiogenese des Menschen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 2, 1912, p. 79—95 m. 2 Figg. u. 1 Tfl.).

Das Hauptmaterial stammte von einem chirurgischen Fall (23jähriger Mann), das lebenswarm in Flemmings starkem Gemisch und in Zenkerscher Flüssigkeit fixiert worden war. Außerdem konnten als Ergänzungsmaterial Hodenstücke dreier Justifizierter, die ebenfalls in Flemmings starkem Gemisch fixiert waren, benutzt werden.

Zur Färbung diente vorzugsweise M. Heidenhains Eisenhämatoxylin. Außerdem kamen noch das Biondische Gemisch und Flemmings Dreifachfärbung zur Anwendung. Bei der Untersuchung leistete die neue Zeisssche Mikro-Nernst-Lampe vortreffliche Dienste.

E. Schoebel (Neapel).

Schapitz, R., Die Urgeschlechtszellen von Amblystoma. Ein Beitrag zur Kenntnis der Keimbahn der Urodelen-Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 2, 1912, p. 41—78 m. 3 Figg. u. 3 Tfln.).

Fast alle Beobachtungen wurden an fixiertem Material ausgeführt. Zum Fixieren der aus der gallertigen Hülle herauspräparierten Eier und Larven diente ausschließlich die Zenkersche Flüssigkeit. Nach 24stündiger Einwirkung wurden die Objekte mit destilliertem Wasser gewaschen und dann mit Alkohol steigender Konzentration nachbehandelt. Dem 75prozentigen Alkohol wurde behufs sorgfältiger Sublimatentfernung Jodjodkaliumlösung zugesetzt. Eingebettet wurde mit Chloroform-Paraffin, da Xylol die dotterhaltigen Embryonen zu brüchig machte. Von Färbemitteln gab das Böhmersche Hämatoxylin die besten Resultate. Die Vorzüge dieser Farbe liegen in der bequemen Differenzierung und darin, daß sie für die Kerne der Urgeschlechtszellen und die der somatischen Zellen bis in die jüngsten Stadien sehr gut unterscheidbare Färbungen ergibt. *E. Schoebel (Neapel).*

Strogaja, E., Beitrag zur Frage der Fettresorption im Gewebe des Eierstocks. Experimentelle Untersuchung (Arch. f. Gynäkol. Bd. XCIV, 1911, H. 2, p. 343—366 m. 1 Tfl.).

Untersucht wurden Hunde und Kaninchen. Wegen der Art der Operation wird auf das Original verwiesen. Injiziert wurden in sterilem Zustande bei einer Gruppe von Versuchen: Olivenöl, Lebertran, geschmolzenes Schweinefett, Olivenöl mit darin gelöstem Scharlachrot; bei einer zweiten Gruppe von Versuchen wurden eingespritzt: Dermoidinhalt, kompaktes Fett und breiiger Dermoidinhalt, beides vor der Einziehung in die Spritze erwärmt. Meist wurde nur in einen Eierstock eingespritzt, der andere diente zur Kontrolle. Die Eierstöcke wurden gleich nach ihrer Herausnahme in die Fixierungsflüssigkeit gebracht, die der Kaninchen im ganzen, die der Hunde halbiert. Zur Fixierung wurden benutzt: 4prozentige Formollösung, die Flüssigkeit von Lenhossék (Sublimat 10·0, 70prozentiger Alkohol

500·0, Essigsäure 50·0, Kochsalz 2·0), Flemmingsche Flüssigkeit und einprozentige Osmiumsäurelösung. Die Formolpräparate wurden mit dem Gefriermikrotome geschnitten, mit Scharlachrot gefärbt und in Glyzerin eingebettet. In der Flüssigkeit von Lenhossék verblieben die Eierstöcke 6 bis 24 Stunden, dann mehrmaliges Abspülen mit Wasser, Übertragen in 70prozentigen Alkohol mit Zusatz von Jodtinktur bis zur Entfärbung; Niederschläge wurden in den Präparaten nie beobachtet. In der Flemmingschen Flüssigkeit verblieben die Präparate 2 bis 6 Tage, je nach der Größe, dann ein bis 2tägiges Auswaschen in fließendem Wasser, 70prozentiger Alkohol. Die so fixierten Präparate kamen dann in steigenden Alkohol, bis zu absolutem, dann für 24 Stunden in Bergamottöl und für die nächsten 24 Stunden in einem Ofen bei 46° in eine Mischung von Bergamottöl und Paraffin (Schmelzpunkt des Paraffins 56°), dann in einem Ofen von 56° in reines, vorläufig filtriertes Paraffin, das dreimal während 2 bis 6 Stunden gewechselt wurde. Wenn die Temperatur im Ofen nicht über 56° stieg, schnitten sich die Präparate gut. Die mit dem Mikrotome von Zimmermann-Minot geschnittenen Serienschnitte von 3 μ Dicke wurden auf Objektträger mit Wasser von 54 bis 56° aufgeklebt: Das Wasser wurde mit einer feinen Pipette auf das Glas unter das Präparat gelassen: zum Trocknen wurden die Objektträger für 24 Stunden in einen Ofen bei 34 bis 36° gebracht, dann nach Entfernung des Paraffins gefärbt: Mit Hämatoxylin-Eosin, wenn die Präparate in Lenhossékscher Flüssigkeit, und mit Safranin, wenn sie mit Flemmingscher Flüssigkeit fixiert waren. Bei der Färbung lösten sich die Präparate niemals vom Glase ab, sogar die in Flemmingscher Flüssigkeit fixierten nicht. Aufhellen der Schnitte in Xylol und Karbolxylol, Aufheben in Kanadabalsam.

Schiefferdecker (Bonn).

Schaeffer, A., Vergleichend histologische Untersuchungen über die interstitielle Eierstocksdrüse (Arch. f. Gynäkol. Bd. XCIV, 1911, H. 2, p. 491—541 m. 1 Tfl.).

Man nimmt sehr viel leichter eine interstitielle Drüse zuviel als zuwenig an. Hat man frisches Material zur Verfügung, so kann man durch Fettfärbung die Diagnose sichern, denn eines der charakteristischen Merkmale der interstitiellen Zellen ist ihr Gehalt an Fettkörnchen. Technik: Färbung mit Sudan III: Vorhärten der Stücke in 50prozentigem Alkohol, Gefrierschnitte, Färbung in alkoho-

lischer Lösung von Sudan III eine bis 24 Stunden, kurzes Abspülen in 50prozentigem Alkohol, gründliches Auswaschen in Wasser, Einlegen in Glyzerin. Bei der Betrachtung mit der Lupe oder mit bloßem Auge sind die interstitiellen Zellen tiefrot, der gelbe Körper orange, nur wenig Gewebe ist ungefärbt geblieben, das sich an Schnitten, die mit Hämatoxylin-Eosin und nach van Gieson gefärbt sind, als Bindegewebe mit zahlreichen Gefäßen ausweist. Färbung mit Fettponceau: Verf. benutzte die folgende Lösung: Absoluter Alkohol 70·0 cc, Wasser 10·0 cc, 10prozentige Natronlauge 20·0 cc, dazu Fettponceau bis zur Sättigung. In dieser Lösung wurde gefärbt während 2 bis 3 Minuten, dann Abspülen in 70prozentigem Alkohol. Das Corpus luteum erscheint intensiv rot, die interstitielle Drüse braun, Bindegewebe und Gefäße sind ungefärbt. Färbung mit Indophenol: Nach Vorfärbung mit Indigkarmin und Differenzierung in Salzsäure-Alkohol verblieben die Schnitte 20 Minuten lang in einer Lösung von Indophenol in 70prozentigem Alkohol. Die Rinde mit den Follikeln ist rötlich gefärbt, Corpora lutea und interstitielle Drüse blau, auch die Eizelle in den Follikeln ist bläulich: die Corpora lutea sind tiefblau, die interstitielle Drüse ist mehr rötlichblau, ohne daß bei ihr einzelne Zellen hervortreten, wie das bei dem Corpus luteum der Fall ist. Färbung mit Nilblau: Färbung in einer konzentrierten wässerigen Lösung von Nilblau. Abspülen in Wasser, Differenzierung in einprozentiger Essigsäure, abermaliges Auswaschen in Wasser. Die Methode bietet den Vorteil, daß durch eine Farblösung Färbung des Fettes und Gegenfärbung des übrigen Gewebes erzielt wird: Rinde mit den Follikeln und alles Zwischengewebe hellblau, fettenthaltende Bildungen rötlich: die Corpora lutea sind stärker und schärfer gefärbt als die interstitielle Drüse. *Schiefferdecker (Bonn).*

Athias, M., Sur les divisions de maturation de l'œuf des mammifères (Arch. Instit. Bacteriol. Camara Pestana t. III, 1912, fasc. 3, p. 287—372 av. 4 pl.).

Untersucht wurde eine Anzahl von Nagern, Fledermäusen, Insektenfressern, Fleischfressern. Fast alle Tiere waren erwachsen und geschlechtlich voll entwickelt, einige trächtig. Alle wurden durch Chloroform getötet, gewöhnlich gleich nach ihrer Ankunft im Laboratorium. Die Geschlechtsorgane, Ovarien und Tuben, wurden gleich nach dem Tode herausgenommen und sofort in die Fixierungsflüssigkeit gebracht. Zur Fixierung wurde vor allem benutzt die

Zenkersche Flüssigkeit (12 bis 24 Stunden) mitunter mit weniger Essigsäure, die Flüssigkeit von Bouin (24 bis 48 Stunden) und die starke Flüssigkeit von Flemming (2 bis 8 Tage). Weniger häufig wurden verwendet konzentrierte Sublimatlösung mit Essigsäure, Hermannsche Flüssigkeit und die Mischung von Tellyesniczky. Von allen diesen Fixierungsflüssigkeiten ergab die Zenkersche Flüssigkeit die konstantesten Resultate in bezug auf die Konservierung der Kernfiguren, sie fixiert meist sehr gut die Spindeln und die Chromosomen und gestattet die Untersuchung vieler Details im Aufbaue des Dotters. Die Flüssigkeit von Bouin ist gleichfalls günstig für die Sachen, aber die Bilder sind weniger scharf. Die Flemmingsche Flüssigkeit wirkt bald ausgezeichnet, bald mehr oder weniger unsicher; manchmal werden die Stücke zu brüchig, besonders wenn sie viel Fett enthalten, wie beim Ovarium der Fledermäuse, das sehr reich ist an interstitiellem Gewebe; mitunter dringt sie schlecht ein und die tiefen Teile der Organe werden daher in mangelhafter Weise fixiert. Wenn die Fixierung gut gelingt, ist die Flemmimgsche Flüssigkeit eines der besten Mittel zur Erhaltung der zartesten Bildungen, sowohl im Kerne wie im Zelleibe. Das Gesagte gilt auch für die Hermannsche Flüssigkeit. — Zur Färbung wurde meist das Eisenhämatoxylin von Heidenhain angewendet mit oder ohne Eosin oder Erythrosin. Diese Färbung ergibt hervorragende Resultate nach allen den genannten Fixierflüssigkeiten, besonders nach Zenkerscher Flüssigkeit, wenn man den Aufenthalt in dem jodierten Alkohol mehrere Wochen oder selbst einige Monate ausdehnt (nach van der Stricht). Die Dreifachfärbung von Prenant ergibt ebenfalls sehr befriedigende Resultate. Zur Färbung der in Flemmingscher Flüssigkeit fixierten Schnitte, seltener für die aus anderen Flüssigkeiten, hat Verf. auch Anilin-Safranin verwendet, mit oder ohne Lichtgrün (Methode nach Benda) und die Methode von Flemming (Safranin-Gentianaviolett und Orange) nach den Angaben von Winiwarter und Sainmont (Arch. de Biol. t. XXIV, 1908); nach den ausgezeichneten Resultaten, die Verf. erhalten hat, empfiehlt er diese Methode warm als eine der besten existierenden besonders für das Ovarium. Die Methode von Benda für die Mitochondria hat Verf. beim Ovarium des Meerschweinchens verwendet; die Ergebnisse waren nicht glänzend aber genügend, um die Mitochondrianatur von bestimmten Körnchen festzustellen, die durch andere Methoden der Fixierung und Färbung dargestellt worden waren. Verf. bemerkt hierzu, daß er weitere Versuche mit der Bendaschen Methode neuer-

dings an dem Ovarium von neugeborenen Tieren gemacht hat, wobei er zur Paraffineinbettung Schwefelkohlenstoff verwendet hat. Die Resultate waren einwandslos in bezug auf die interstitiellen Zellen, die Follikelzellen und die kleinsten Oocyten, aber die größeren Oocyten, die schon mit einer dicken Zona pellucida umgeben waren und ebenso mit mehreren Zellreihen, sind dabei häufig ungenügend fixiert, deformiert, geschrumpft, mitunter von dem Paraffin schlecht durchdrungen und brechen unter dem Rasiermesser aus. Verf. ist daher zufrieden damit, daß er diese Methode nicht häufiger zum Studium des sich teilenden Eies angewendet hat, hebt aber zu gleicher Zeit hervor, daß zur Darstellung der Mitochondria der anderen Elemente des Ovariums und sogar der Oocyten im Anfange des Wachstumes keine andere Methode besser ist. Nach der Anwendung der FLEMMINGschen Flüssigkeit mit nachfolgender Chromierung nach BENDA färbt das Eisenhämatoxylin gut die Mitochondria und bestätigt die mit dem Kristallviolett erhaltenen Befunde. Diese Bildungen können in gleicher Weise dargestellt werden durch das Eisenhämatoxylin nach einfacher Fixierung in ZENKERscher Flüssigkeit, in Essigsäuresublimat, in der Flüssigkeit von BOUIN usw., wie schon bekannt. Verf. bestätigt, daß diese Färbung sicherer gelingt, wenn man die Essigsäuremenge in der Fixierungsflüssigkeit herabsetzt. So hat Verf. die Mitochondria des Eies der Fledermäuse untersucht, indem er mit der HEIDENHAINschen Färbung die in FLEMMING fixierten Präparate mit oder ohne Chromierung ebenso behandelte wie die mit den anderen oben genannten Flüssigkeiten fixierten. — Am Schlusse hebt Verf. hervor, daß seine Untersuchungen über die Reifung des Eies noch sehr wenig vorgeschritten sind; von allen bisher daraufhin untersuchten Tierarten sind die, welche bisher einige annehmbare, wenn auch unvollkommene Resultate ergeben haben, die folgenden: Das Meerschweinchen, Eliomys quercinus (L.), Microtus incertus (SÉLYS), die kleine Fledermaus, Vesperugo serotinus (BECHST.), der Igel. *Schiefferdecker (Bonn).*

Nageotte, J., Les mitoses dans la dégénération wallérienne (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXI, 1911, no. 29, p. 333—337 av. 4 figg.).

Zur Darstellung der Mitosen auf Schnitten hat Verf. verwendet eine Fixierung in der Flüssigkeit J von LAGUESSE und eine Färbung der Schnitte mit Safranin. Auch bei den nach Fixierung in der Flüssigkeit von DOMINICI hergestellten und mit Eisenhäma-

toxylin gefärbten Zerzupfungspräparaten sind die Chromosomen gut gefärbt. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

C. Mikroorganismen.

Bitter, Zur Technik der Sporenfärbung (Med. Ges. zu Kiel, Sitzung 4. Juli 1912; Ber. in München. med. Wochenschr. Jahrg. LIX, 1912, No. 39, p. 2135).

Dem Verf. bewährte sich die folgende einfache Sporenfärbungsmethode bei seinen zahlreichen Versuchen mit den bekannteren aëroben und anaëroben Bazillen aufs beste: 1) Ausstreichen des Materials auf gut gereinigten Objektträgern. 2) Fixieren des Objektträgerausstriches in der Flamme. 3) Behandlung des fixierten Ausstriches mit verdünntem Formol 10 bis 20 Minuten. 4) Kräftiges Abspülen mit fließendem Wasser und Trocknen. 5) Färben mit einer alkalischen Methylenblaulösung (2 Teile einer gesättigten alkoholischen Methylenblaulösung + 8 Teile Wasser + 0·3 cc einer 0·5prozentigen Kalilauge. Ein alkalisches Farbgemisch, das jedesmal frisch zu bereiten ist) unter kräftigem einmaligem Aufkochenlassen über der Flamme 3 Minuten lang. 6) Kräftiges Abspülen in fließendem Wasser. 7) Nachfärben mit Safranin (1 Teil einer gesättigten alkoholischen Safraninlösung mit 4 Teilen Wasser) oder mit Bismarckbraun (1 Teil einer gesättigten Lösung von Bismarckbraun in Wasser und Glyzerin zu gleichen Teilen mit 1 Teile Wasser) 30 Sekunden. 8) Abspülen in Wasser, Trocknen usw. Die Sporen erscheinen tiefblau, der Bazillenleib deutlich und schön rot oder gelbbraun. Flüssige Kulturen von sporenhaltigem Materiale, z. B. Milzbrandsporen, kann man, was sehr zu empfehlen ist, mit 4prozentiger Formollösung versetzen, Agarkulturen mit 4prozentiger Formollösung übergießen und abschwemmen. So behandeltes Sporenmaterial bleibt jahrelang unverändert und färbt sich nach der angegebenen Methode ohne nochmalige Vorbehandlung mit Formol außerordentlich schön. Auch bei dem Verfahren von Möller ersetzt die Behandlung mit Formol das Beizen mit 5prozentiger Chromsäure vollständig

Schiefferdecker (*Bonn*).

Stutzer, M., Die einfachste Färbungsmethode des Negrischen Körperchens (Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. LXIX, 1911, H. 1, p. 25—28).

Durch eine geringe Variation der Methode von NICOLLE für Bakterien (LÖFFLERS verdünntes Methylenblau und Differenzierung mit einer 10prozentigen Tanninlösung) hat Verf. sehr schöne Resultate bei der Färbung der NEGRIschen Körperchen erhalten. Methode: 1) Ein Paraffinschnitt wird, wie gewöhnlich, durch Xylol, Alkohol und Wasser geführt. 2) Er wird hierauf 5 bis 15 Minuten lang mit LÖFFLERS Methylenblau gefärbt, welches in destilliertem Wasser bis zur Durchsichtigkeit im Probierglase gelöst worden ist. Es ist besser, stärker als nur schwach zu färben. 3) Dann Differenzierung mit einer einprozentigen Tanninlösung. Die Dauer hängt ab von der Intensität der Färbung und der Schnittdicke. Schnitte von 4 μ Dicke dürfen nicht länger als eine bis 2 Minuten in der Lösung bleiben, dickere bis 5 Minuten. Das Fortschreiten der Differenzierung muß bei schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskope beobachtet werden. Sobald sich die Kernumrisse der Nervenzellen deutlich zeigen, wird das Präparat aus der Tanninlösung herausgenommen, mit Wasser abgespült, mit Löschpapier abgetrocknet, rasch durch absoluten Alkohol und Xylol geführt und in Kanadabalsam eingebettet. Die NEGRIschen Körperchen werden rötlich-violett, die Nervenzellen blau gefärbt. Bei genügender Behandlung mit Tannin treten die Einzelheiten der Struktur der NEGRIschen Körperchen mit überraschender Deutlichkeit zutage. Die Einschlüsse der NEGRIschen Körperchen lassen sich nach dieser Methode in zwei Gruppen teilen; in solche, die sich blau, und in solche, die sich mit Methylenazur färben. Die blaue Farbe wirkt nur auf größere Einschlüsse, und zwar auf diejenigen, welche NEGRI als Parasitenkern bezeichnet. Meistens enthält das NEGRIsche Körperchen nur einen einzigen derartigen „Kern“. Violett färben sich die kleineren „chromatoiden Granulierungen“.

Schiefferdecker (Bonn).

Eisenberg, Ph., Über Bakterienfärbung mit sauren und neutralen Farbstoffen; zugleich Beitrag zur Theorie der GRAM-Färbung (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. 1, Ref. Bd. LIV, 1912, Beiheft, p. 145).

Ähnlich wie mit Tusche kann man auch mit Farbstoffen in Bakterienausstrichen den Untergrund abdecken. Kongorot oder Nigrosin, von HUGO FISCHER hierfür empfohlen, geben wenig gute Bilder; bessere Chinablau, Bleu de Lyon, Reinblau, Alkaliblau, Wasserblau. Am besten aber EISENBERGS Kyanochin, d. i. eine Mischung 3 : 1 der gesättigten wässerigen Lösungen von Chinablau und von

Kyanosin (fertig bei GRÜBLER in Leipzig). Auf ganz gleichmäßigem, blauviolettem Grunde sieht man entweder rosagefärbte Bakterien (dies sind meist grampositive Arten); oder man sieht, bei gramnegativen, ungefärbte Bakterien, bei denen durch Plasmolyse die Mitte eingesunken ist und so durch Farbstoffüberdeckung dunkel erscheint. Also ein Unterschied in der Farbstoffaufnahme bei grampositiven und bei gramnegativen Bakterien!

Die allgemeine Annahme, daß Bakterien sich am besten mit basischen Farbstoffen färben, bedarf der Berichtigung. Man kann sehr stark auch mit sauren färben; nur muß man erhitzen oder beizen. Mit manchen lassen sich sogar Sporen gut färben; besonders schön ist die Färbung mit erhitzter, gesättigter wässeriger Lösung von Naphthol-Orange α (KAHLBAUM), angesäuert mit 0·5prozentiger H_2SO_4, eine bis 2 Minuten, Wasserspülung, Nachfärben mit 2prozentigem Malachitgrün eine bis 2 Minuten, Wasserspülung: Sporen orangegelb, Bazillen grün. Mit Säurecyanin, Chinablau, Reinblau, Alkaliblau 5 B, Wollschwarz gelingt es, bei entsprechender Differenzierung in den Sporen „Sporeninnenkörper“ darzustellen.

Bei der GRAM-Färbung kann man statt der LUGOLschen Lösung andere Beizen benutzen; sogar gewisse dunkle saure Farbstoffe kann man dazu nehmen, z. B. Wollschwarz. Man kann sogar mit neutralen Farben arbeiten, muß diese aber wegen der geringen Löslichkeit erst auf dem Präparate aus den Komponenten erzeugen. Ferner kann man eine GRAM-Differenzierung erreichen, wenn auf dem Präparate aus Anilinwasser durch Chromsäurezusatz Anilinschwarz entwickelt wird: grampositive Bakterien nach Differenzierung dunkelgrün, gramnegative schwachgelb.

Die ARONSONsche Annahme, daß Fettgehalt Bakterien grampositiv mache, ist nach EISENBERG falsch. *Reiner Müller (Kiel).*

Olpp, G., Die Reinkultur von Malariaplasmodien nach BASS und JOHNS (München. med. Wochenschr. 1912, p. 2623).

C. C. BASS hat 1911 zuerst über Vermehrung der ungeschlechtlichen Malariaerreger im Reagenzglas berichtet (Journ. amer. Med. Ass. 1911, p. 1534). 1912 folgte die zweite Mitteilung: Journ. of exp. Med. Bd. XVI, p. 567. Auf dem Hygienekongreß in Washington, September 1912, demonstrierte BASS seine Kulturen (die durchaus überzeugend wirkten, Ref.). Zum defibrinierten Blut des Kranken wird Dextrose zugesetzt: In ein 2·5 cm breites Reagenzrohr bringt

man 0·1 cc 50prozentige Dextroselösung und einen Glasstab; aus der Armvene des Kranken 10 cc Blut dazu, möglichst ohne Luftbeimengung. Verschluß mit Wattebausch. Durch vorsichtige Bewegung des Glasstabs wird das Blut ohne Schaumbildung zur Gerinnung gebracht. Dann wird das Blut sofort, oder nach Übertragung in andere Röhrchen, bei 40 bis 41° gehalten. Die Blutkörperchen setzen sich ab. Die Parasiten vermehren sich in der obersten 1 bis 5 mm dicken Schicht dieser abgesetzten roten Blutkörperchen. Die tiefer liegenden sterben. Mit Kapillaren kann man jederzeit Proben zu Ausstrichen entnehmen. Der Tropikaparasit erreicht beim Optimum von 41° regelmäßig nach 30 Stunden die Teilungsreife. Will man mehrere Generationen erlangen, so muß man die gefräßigen Leukocyten durch Zentrifugieren vorher entfernen und den Parasiten frische Blutkörperchen zur Weitervermehrung bieten, indem man sie in neue Röhrchen mit Blut überimpft. *Reiner Müller (Kiel).*

Manuélian, Y., Étude des corpuscules de Negri et des formations spéciales à la rage à virus fixe (Ann. de l'Institut Pasteur t. XXVI, 1912, p. 973).

Zum Nachweis der Negrischen Tollwutkörperchen fixiert Verf. das Hirngewebe in 10prozentigem Formol, Zenkerscher Flüssigkeit, Lenhossékschem Sublimat, Formol-Pikrin nach Boudin oder besonders in Gilsonschem Sublimat-Methylalkohol. Einbettung in Paraffin. Eilt die Untersuchung, so lege man recht kleine Stückchen in 56 bis 58° warmes Aceton, das auf 50 cc 6 Tropfen Jodtinktur enthält. 30 Minuten später bringt man es in reines Aceton, bettet 15 Minuten später in Paraffin, was nach 30 Minuten beendet ist; so kann man in 2 Stunden die Diagnose stellen.

Man färbe nach Mann: 1) Ein Gemisch von 35 cc einprozentiger wässeriger Methylblaulösung (nicht Methylenblau!), 45 cc einprozentiger wässeriger Eosinlösung und 100 cc destilliertes Wasser wird auf 38 bis 40° erwärmt, und die Schnitte werden 50 bis 120 Minuten darin gefärbt. 2) Schnell und sorgfältig mit Leitungswasser spülen. 3) Entwässern mit wasserfreiem Alkohol. 4) Eine Mischung von 30 cc reinem Alkohol und 10 Tropfen einprozentiger NaOH-Lösung einwirken lassen bis zum Rotwerden der Schnitte. 5) Auswaschen des NaOH in reinem Alkohol. 6) Spülen in Leitungswasser, wobei die Farbe bläulich wird. 7) Spülen in 40 cc Wasser mit 2 Tropfen Essigsäure. Die Schnitte werden blau. Eine Minute warten. 8) Entwässern in absolutem Alkohol. Xylol. Einlegen in

sauren Kanadabalsam, indem man den Balsam verdünnt mit gesättigter Lösung von Salizylsäure in Xylol.

Bei genauer Befolgung dieser Vorschrift erhält man sehr schöne Bilder. Die NEGRIschen Körperchen sind rot gefärbt.

Nach folgender Vorschrift kann man in weniger als einer Stunde recht brauchbare Präparate bekommen: 1) Ausstrich von Gewebe auf Objektträger. 2) Sofort einige Minuten in Jod-Aceton fixieren. 3) Einige Sekunden waschen in reinem Aceton oder wasserfreiem Alkohol. 4) Eine Minute unter der Wasserleitung spülen. 5) 15 Minuten lang färben mit MANNscher Flüssigkeit, unter Erwärmen. 6) Differenzieren mit einer Mischung von 2 cc UNNAschem Glyzerinäther in 100 cc 90prozentigem Alkohol.

Bei Tollwut, die durch Impfung mit „Virus fixe“ (Kaninchenrückenmark) erzeugt wird, fand Verf. sehr große Mengen punktförmiger Körperchen, besonders in den Ganglienzellen liegend. Um diese zu suchen, muß das Gewebe in Celloïdin gebettet werden; aber man darf das Celloïdin nicht hart werden lassen!

Reiner Müller (Kiel).

Steinschneider, E., Über die PROCAsche Färbung (Hygien. Rundschau 1913, p. 9).

Die PROCAsche Färbung (Compt. Rend. Soc. Biol. 1909, t. LXVI) soll virulente Bakterien von nicht virulenten, sowie lebende von toten unterscheiden. 8 cc ZIEHLsche Karbolfuchsinlösung werden mit 100 cc H_2O zersetzt, dann mit 100 cc LÖFFLERschem Methylenblau gemischt. Das Gemisch muß zunächst 24 Stunden offen stehen. Der vorsichtig fixierte Objektträgerausstrich wird höchstens eine Minute gefärbt, vorsichtig abgespült und getrocknet. Die vorher lebenden Bakterien sind blau, die andern rot. Verf. konnte das bei künstlich abgetöteten Bakterien im allgemeinen bestätigen, doch fanden sich besonders bei Streptokokken und Gonokokken Unregelmäßigkeiten. Bei Milzbrandbazillen sah er bläuliche Sporen im rötlichen Stäbchen. Die Methode habe wenig praktische Bedeutung. *Reiner Müller (Kiel).*

Seitz, Die Lackmusmolke als differentialdiagnostisches Hilfsmittel und ihr Ersatz durch eine künstliche Lösung (Zeitschr. f. Hygien. u. Infektionskrankh. Bd. LXXI, 1912, p. 405).

Für die Diagnose des Typhus wird als Ersatz der Lackmusmolke folgende Lösung empfohlen:

Milchzucker	20	g
Traubenzucker	0·4	„
Dinatriumphosphat	0·5	„
Ammoniumsulfat	1·0	„
Natriumcitrat (3basisch)	2·0	„
Kochsalz	5·0	„
Pept. sicc. (Witte)	0·05	„
Azolithmin (Kahlbaum)	0·25	„
Destilliertes Wasser	1000	„

(Vgl. auch Arch. f. Hygien. Bd. LXXV, Heft 7: Seiffert und Wymer, Die Brauchbarkeit der Nährlösung nach Seitz als Ersatz für Lackmusmolke.) *Hans Schneider* (*Bonn*).

Kleine u. **Fischer,** Die Rolle der Säugetiere bei der Verbreitung der Schlafkrankheit und Trypanosomenbefunde bei Säugetieren am Tanganjika. (Zeitschr. f. Hygien. Bd. LXX, 1912, p. 1—23 m. 1 Tfl.).

Verff. benutzten folgende Untersuchungsmethode, die ursprünglich von Ross angegeben wurde, in der durch die Kochsche Schlafkrankheitsexpedition aber vereinfachten Form noch wenig bekannt geworden ist. Auf die Mitte eines Objektträgers läßt man mehrere Blutstropfen fallen. Sind sie zusammengeflossen, so streicht man sie schnell mit einer Stahlfeder oder einem Messer so aus, daß eine dicke Schicht von der Größe und Gestalt eines 10 Pfennigstücks entsteht. Wenn das Blut vollständig und gleichmäßig trocken ist, wird gefärbt, ohne daß vorher eine Extraktion mit Wasser oder Härtung mit Alkohol vorgenommen worden wäre. — Die Farblösung wird frisch bereitet durch Zusatz von 0·4 cc Eosin (einprozentige Stammlösung) und 6 cc Azur II (0·16prozentige Stammlösung) zu 80 cc destillierten oder Regenwassers. Nach $1\,{}^1/_2$ Stunde wird jeder Objektträger vorsichtig zur Ausspülung der überschüssigen Farbe in ein Glas gewöhnlichen Wassers getaucht und zum Trocknen schräge aufgestellt. (Nicht mit Fließpapier absaugen.) Die mikroskopische Untersuchung wird mit Ölimmersion ohne Deckglas vorgenommen. Ob die Färbung geglückt ist, erkennt man an den Leukozytenkernen, die schwarz oder blauschwarz erscheinen müssen. — Bei allen Operationen sind reine Gefäße und reines Wasser erforderlich. *Hans Schneider* (*Bonn*).

Aoki, Über Kapselbildung der Pneumokokken in Immumserum (Arch. f. Hygien. Bd. LXXV, 1911—1912, H. 8, p. 393—404).

Kapselfärbungsmethode: An der Luft getrocknete Präparate werden mit einprozentiger wässeriger Methylenblaulösung 2 Minuten unter leichter Erwärmung gefärbt, mit Wasser abgespült, mit verdünnter Karbolfuchsinlösung (1:5) 30 Sekunden lang nachgefärbt und in Wasser untersucht. Der Kokkenleib ist dunkelrot, die Kapseln erscheinen rosarot. *Hans Schneider* (*Bonn*).

Ishiwara, T., Über neue Färbeverfahren zur Darstellung granulierter Tuberkelbazillen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, p. 113; vgl. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene Bd. XXIII, 1912, H. 5).

Mit Petrolätherwasserkarbolfuchsin konnte Verf. die granulierten Formen des Tuberkelbazillus besonders schön färben. Herstellung der Farblösung: Man nimmt in ein Reagenzglas soviel Petroläther, daß seine Kuppe damit gefüllt ist, gießt $^3/_4$ des Glases mit destilliertem Wasser voll und schüttelt kräftig. Dann filtriert man durch angefeuchtetes Filterpapier und fügt $^1/_4$ des Volumens Karbolfuchsin (100 cc 5prozentige Karbolsäure, 10 cc gesättigte alkoholische Fuchsinlösung) hinzu. Die Lösung ist ziemlich haltbar. Man färbt damit 2 Minuten unter wiederholtem Aufkochen, entfärbt 2 Sekunden in 25prozentiger Salpetersäure, spült mit 70prozentigem Alkohol nach, bis das Präparat farblos erscheint und färbt nach mit gesättigter wässeriger Methylenblaulösung.

Dadurch, daß die Fetthülle der Bazillen durch den Petroläther für Farbstoffe durchlässig wird, treten 2 bis 8 kettenartig hintereinanderliegende Körnchen besonders schön hervor.

Auch die Muchsche Granulafärbung läßt sich in ähnlicher Weise verbessern: Aufkochen über der Flamme mit einer Mischung von $^1/_4$ Karbolgentianaviolettlösung und $^3/_4$ Petrolätherwasser; 5 Minuten Jodjodkaliumlösung; 10 Sekunden Entfärben in 3prozentiger Salzsäure; Abspülen mit Acetonalkohol (zu gleichen Teilen), bis kein Farbstoff mehr abfließt; Gegenfärbung mit 2prozentiger Safraninwasserlösung.
Reiner Müller (*Kiel*).

Schuckmann, W. v., u. Wernicke, K., Einiges über Methoden und Ergebnisse der Trypanosomenzüchtung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 241).

Im Blute von 120 Vögeln: Falken, Stein- und Waldkäuzen, wurden bei 67 Trypanosomen, Leukozytozoon, Hämoproteus oder

Proteosoma mikroskopisch gefunden. Von 99 Vögeln wurden Blutagarkulturen angelegt. In 13 Kulturen wuchsen Trypanosomen, während nur bei 6 dieser Vögel mikroskopisch Blutparasiten gefunden worden waren. Zeigte sich also hier die Kultur dem Mikroskop überlegen, so waren anderseits 51 Kulturen ohne Wachstum, obwohl in dem Blute die Protozoën gesehen worden waren. Die Verff. glauben, daß die Schaudinnsche Ansicht nicht gerechtfertigt ist, nach der die Vogeltrypanosomen in den Entwicklungskreis des Hämoproteus und Leukozytozoon gehören sollen.

Zur Herstellung des Blutagars ist es nicht nötig Kaninchenblut zu nehmen; Rinder- oder Ziegenblut sind auch brauchbar. Um Kulturröhrchen vor und nach der Impfung vor Austrocknung zu schützen, umgeben die Verff. das obere Ende des Röhrchens mit einer Papphülse, die dann mit Paraffin gefüllt wird. Da angegeben wird, daß trotz dieses umständlichen Verfahrens manchmal die Kulturen vertrockneten, weist Ref. auf seinen einfacheren, bei Trypanosomen- wie Bakterienkulturen bewährten Verschluß hin (Münch. med. Wochenschr. 1909, p. 886): Der Wattepfropf wird vom Röhrchen abgenommen, das untere Ende in geschmolzenes Paraffin getaucht, und das Röhrchen sofort wieder verschlossen. In solchen Röhrchen bleibt auch im Brütschrank das Kondenswasser monatelang, und wenn man den Pfropfen nach jedem Öffnen wieder in Paraffin taucht, jahrelang erhalten.

Reiner Müller (Kiel).

Krumwiede, Ch., u. **Pratt, J. S.,** Dahlia-Agar als Unterscheidungsmittel zwischen Cholera- und anderen Vibrionen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 562).

Der von E. Signorelli (Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. LXVI) angegebene Dahlia-Agar hat sich nicht für die Unterscheidung der Choleraerreger von andern Vibrionen bewährt.

Reiner Müller (Kiel).

Valetti, G., Über einen neuen Nährboden zur sehr raschen Entwicklung des Tuberkelbazillus (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 239).

Tuberkelbazillen, aber nur die vom Typus bovinus, wachsen auf gewöhnlichem Agar, dem mit Essigsäure angesäuertes Kuhmilchserum zugesetzt ist, in $1^{1}/_{2}$ Tagen ebenso üppig, wie

auf Glyzerinagar in 8 bis 15 Tagen. 2 cc des Serums sollen zu gewöhnlichem Agar zugesetzt werden; zu wieviel Agar sie zugesetzt werden sollen, sagt der Verf. dieser „vorläufigen Mitteilung“ leider nicht. *Reiner Müller (Kiel).*

Bontemps, H., Über die Verhütung der mikroskopischen Fehldiagnose der Tuberkelbazillen (Deutsche med. Wochenschr. 1913, p. 454).

Zertrümmerte Lycopodiumsporen sehen bei der Färbung nach Ziehl-Neelsen Tuberkelbazillen sehr ähnlich (2 Abb.). Als Pillenstreupulver können sie gelegentlich in den Auswurf Lungenkranker hineingeraten. Schon 1903 hat Delbanco in den Monatsheften für praktische Dermatologie auf die Möglichkeit solcher Verwechslung hingewiesen. *Reiner Müller (Kiel).*

Pfeiler, W., u. **Lentz, W.,** Über die Herstellung von festen Nährböden ohne Verwendung des Fleischwassers und der Fleischbrühe; ein Vorschlag zur Vereinfachung der Herstellungsweise und Verbilligung des Kulturmaterials (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 122).

Zur Herstellung von Nähragar und Nährgelatine kann man statt der üblichen Fleischbrühe die Ringersche Lösung benutzen: 1000 g Wasser, 10 g NaCl, 0·2 g KCl, 0·2 g $CaCl_2$, 0·1 g $NaHCO_3$, 1·0 g Traubenzucker. Die vielen auf solchen Nährboden geprüften Bakterienarten wuchsen ebensogut, wie auf den mit Fleischbrühe. Die Benutzung dieser Nährböden bedeutet eine erhebliche Ersparnis an Zeit, Mühe und Geld. *Reiner Müller (Kiel).*

D. Botanisches.

Mylius, G., Das Polyderm. Eine vergleichende Untersuchung über die physiologischen Scheiden, Polyderm, Periderm und Endodermis (Diss. Marburg 1912; auch: Bibl. Bot. H. LXXIX, Stuttgart).

Aus der umfangreichen Arbeit interessiert hier nur folgendes: Verf. konnte durchweg bestätigen, daß die Primärwand der Korkzelle

aus stark verholzter Zellulose besteht (von Höhnel). — Zwischen den Suberinlamellen der lebenden und der toten Korkzellen glaubt der Autor einen substantiellen Unterschied annehmen zu müssen, da erstere benetzbar sind und die Diffusion von Gasen und Flüssigkeiten nicht beeinträchtigen, während letztere die entgegengesetzten Eigenschaften haben.

Bei manchen Pflanzen (Myrtaceen) versagen die üblichen Holzreaktionen zum Nachweis des Casparyschen Streifens an den (verkorkten) Sekundär-Endodermiszellen fast ganz, nach Vorbehandlung mit Eau de Javelle völlig, obgleich der Streifen vorhanden ist. An den Radialwänden zwischen zwei nebeneinanderliegenden Durchlaßzellen (Primär-Endodermzellen) läßt sich die Verholzung des Casparyschen Streifens aber normal nachweisen, ohne daß die Färbbarkeit durch Eau de Javelle beeinträchtigt wird. Der Casparysche Streifen erfährt also verschiedene Ausbildung, je nachdem er mit Suberinlamellen in Kontakt steht oder nicht. — Eine gute Doppelfärbung des Casparyschen Streifens und des Suberins erhält man mit Gelbglyzerin (Plaut: Dimethylamidoazobenzol in Alkohol + Glyzerin), wenn man das Präparat vor Einlegen in das Reagens in sehr verdünnter Salzsäure (1:300) wäscht. Das Suberin erscheint gelb, der Casparysche Streifen rot. Die Färbung wird durch Wasser ausgezogen. *Hans Schneider (Bonn).*

Babiy, J., Über das angeblich konstante Vorkommen von Jod im Zellkern (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 1, p. 35—47).

Den Jodgehalt der Zellkerne prüfte Justus[1] in der Weise, daß er zunächst den in Alkohol fixierten und in Celloïdin eingebetteten Organen in einer Schale Wasser den Alkoholgehalt völlig entzog. Die Schnitte werden, um J als Jon frei zu machen, frischem Chlorwasser, eventuell bis zur vollständigen Entfärbung ausgesetzt. Mit einer Glas- oder Platinnadel werden sie in eine Lösung von $AgNO_3$ (0·002 Prozent) übertragen, in der sie 2 bis 3, auch bis 6 Stunden bleiben (Bildung von AgJ; Gelbfärbung). Hierauf Behandlung mit warmer, gesättigter Kochsalzlösung (eine bis 2, auch bis 24 Stunden), Waschen in destilliertem Wasser und Überführung in 3- bis 5prozentige $HgCl_2$-Lösung, in der sich rotes HgJ_2 bildet. Tunmann, der sich mit Laminaria beschäftigt hat, modifizierte die Methode dahin,

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, 1903, p. 192.

daß er die Kochsalzlösung mehrere Tage — unter wiederholtem Wechsel der Lösung — wirken ließ; er arbeitete mit 0·01prozentiger $AgNO_3$-Lösung und einer höchstens 2prozentigen $HgCl_2$-Lösung. Die Verfasserin variierte die JUSTUSsche Probe mehrfach (Konzentrationsverhältnisse, Einwirkungsdauer der verschiedenen Mittel), konnte aber niemals positive Resultate verzeichnen. *Küster* (*Bonn*).

Wisselingh, C. v., Über die Kernstruktur und Kernteilung bei Closterien. Siebenter Beitrag zur Kenntnis der Karyokinese (Beih. z. bot. Zentralbl. Abt. 1, Bd. XXIX, 1912, p. 409).

Verf. fixierte die Closterien mit FLEMMINGschem Gemisch:

Chromsäure	1	g
Eisessig	6	„
Osmiumsäure	0·5	„
Destilliertes Wasser	120	cc

und machte die Kernstruktur mit seiner schon wiederholt beschriebenen Chromsäuremethode sichtbar. Von der Chromsäure werden Cytoplasma, Chromatophoren und Stärke gelöst; die platten Kerne fallen dabei um, so daß man Gelegenheit bekommt, während des Lösungsvorganges den Kern in horizontaler und vertikaler Stellung zu beobachten.

Die Behandlung des Materials mit dem FLEMMINGschen Gemisch muß vorsichtig bewerkstelligt werden, damit die Kerne dabei eine hinreichend große Widerstandsfähigkeit gegenüber der Chromsäure gewinnen. Das Cytoplasma anderseits muß derart beeinflußt werden, daß es sich allmählich in der Chromsäure löst und nicht zerfließt oder sich kontrahiert. Um dieses zu erreichen, fixierte Verf. mit wenig FLEMMINGscher Lösung und prüfte täglich, ob der gewünschte Grad der Einwirkung erreicht war; bisweilen wurde nochmals etwas FLEMMINGsches Gemisch hinzugefügt. *Küster* (*Bonn*).

Tunmann, O., Über den mikrochemischen Nachweis und die Lokalisation der Juglone in Juglans regia (Pharm. Zentralhalle 1912, No. 36).

Verf. weist das Juglon in den Zellen des unreifen Exokarps von Juglans auf dem Wege der Mikrosublimation auf der Asbestplatte nach, sowie namentlich mit Hilfe wässeriger Kupferacetatlösung (Bildung von Juglonkupfer). *Küster* (*Bonn*).

Tunmann, O., Beiträge zur angewandten Pflanzenmikrochemie. VII. Zur Mikrochemie und Mikrosublimation einiger Methanderivate (Apoth.-Zeitg. 1912, No. 99, 100).

Bemerkungen über das Mikrosublimationsverfahren im allgemeinen und über den damit erzielbaren Nachweis von Mannit, Sorbit, Apfelsäure, Zitronensäure, Sorbinsäure und Fetten. *Küster* (*Bonn*).

Eder, R., Über die Mikrosublimation von Alkaloïden im luftverdünnten Raum (Dissertat. Zürich 1912, 123 pp. m. 1 Tfl.).

Von dem reichhaltigen Inhalt der Arbeit ist namentlich die Beschreibung eines neuen Apparates hervorzuheben, welcher gestattet, im luftverdünnten Raum die Mikrosublimation vorzunehmen. Der Apparat ist zu beziehen von der Glasbläserei von A. Wittmann, Sonnegstr. 2, Zürich IV. *Küster* (*Bonn*).

Ternetz, Ch., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Euglena gracilis Klebs (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. LI, 1912, p. 435—514).

Die Chromatophoren liegen in den Euglenazellen im allgemeinen so dicht, daß sie sich nicht unterscheiden oder zählen lassen. Um ihre Zahl sicher zu ermitteln, ist es nötig, die Chromatophoren zur Kontraktion zu bringen, — am einfachsten durch Chloroformierung: ein Tropfen der flagellatenhaltigen Kulturflüssigkeit wird 1 bis 2 cm hoch über Chloroform gehalten; die zur Kontraktion der Chromatophoren erforderliche Zeit schwankt zwischen 2 Sekunden und 15 Minuten.

Die Chromatophoren zu färben gelang der Verfasserin nach Fixierung in einem Gemisch von konzentrierter alkoholischer Pikrinsäurelösung und konzentrierter alkoholischer Sublimatlösung (zu gleichen Teilen); gefärbt wird 24 Stunden „in sehr verdünntem, wässerigem S-Fuchsin unter Zusatz von einem Tropfen konzentrierter H_2SO_4“. Weiterhin wurde fixiert mit

Konzentr. alkohol. Lösung von $HgCl_2$	50 cc
Wasser	20 „

und 24 Stunden lang gefärbt in sehr verdünntem, wässerigem Nigrosin „unter Zusatz von einem Tropfen konzentrierter H_2SO_4“. Es empfiehlt sich nicht, die Farbstofflösungen zu erwärmen. In Alkohol schrumpfen die Euglenen auch bei raschem Überführen kaum, wohl aber in

Xylol oder im Einschließungsmittel. Metabolische Kontraktionen werden verhindert, wenn man die Euglenen vor dem Fixieren durch Zusatz von einem Tropfen OsO_4 rasch tötet, dann abzentrifugiert und mehrfach wäscht.

Die Leukoplasten der farblosen Dunkelform sind in vivo nicht sichtbar. Verfasserin empfiehlt folgende Methode für ihre Untersuchung. Man tötet die Euglenen durch OsO_4 (s. o.) und zentrifugiert und wäscht das Material. 24 Stunden fixieren mit Sublimat (s. o.); hierauf Behandlung mit Jodalkohol (bis 24 Stunden lang), Auswaschen im Wasser. 24 bis 48 Stunden Färbung mit Nigrosin, wie oben angegeben. Auswaschen, vorsichtiges Differenzieren in verdünntem Alkohol, dann durch Xylol in Kanadabalsam. Statt Nigrosin kann auch in stark verdünnter Lösung Gentianaviolett unter sanftem Erwärmen verwandt werden; Auswaschen und Überführung müssen schnell vorgenommen werden, da die Farbe schlecht hält. Die schönsten Bilder wurden bei Färbung mit Heidenhains Eisenalaun-Hämatoxylin und Überführen in venezianischen Terpentin gewonnen; die Färbung verblaßt aber bald. Für Dauerpräparate eignet sich Nigrosin am besten; in Gentianaviolett und noch mehr in Säurefuchsin werden die Zellorgane viel weniger scharf.

Nur ganz jugendliche Kulturen liefern übrigens gute Präparate. In wohlgelungenen Nigrosinpräparaten heben sich Kern und Karyosom kräftig blau ab; im Plasma sind zahlreiche dunkelblaue Punkte sichtbar, die Verfasserin für die Pyrenoide der Leukoplasten hält; namentlich bei Anwendung des Heidenhainschen Verfahrens erscheinen sie häufig von einem schmalen Hof umsäumt.

Um die Chromatophoren in ergrünenden Kulturen zu untersuchen, setzt Verfasserin die Euglenen 15 Minuten lang Chloroformdämpfen aus (s. o.), saugt dann unter dem Deckglas 6prozentige Kalilauge durch, welche die Paramylonkörner und die Mehrzahl der Euglenen zerstört, und färbt dann durch Zusatz einer starken Jodjodkalilösung die wenigen intakt gebliebenen Flagellaten; die Chloroplasten werden braun, das Plasma gelblich, die etwa vorhandenen Paramylonkörner bleiben farblos. *Küster* (*Bonn.*)

Löwschin, A. M., „Myelinformen“ und Chondriosomen (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 4, p. 203—209).

Stellt man aus dem gewöhnlichen käuflichen Lecithin „Myelinformen“ her, so sieht man, wie Verf. konstatiert, dieselben Formen entstehen, welche von den Zytologen als Chondriosomen be-

schrieben worden sind: „Es bilden sich die Körner, Stäbchen, bisquitförmige Figuren („Diplosomen“), „Hanteln“, Fäden, körnige Fäden, spermatozoid- und rosenkranzförmige Gebilde usw.“ Auch in der Struktur gleichen die Myelinartefakte den Chondriosomen: „Man beobachtet einerseits homogene Formen, anderseits Gebilde von feinerer Struktur. Im letzteren Fall unterscheidet man äußere Membran und inneren Teil, der manchmal aus einigen Teilkörnern oder Kammern zusammengesetzt ist, manchmal aber einen geschichteten Bau zeigt. — Oftmals beobachtet man, daß die Myelinformen Längsspaltungsvorgänge aufweisen, welche ganz den von Lewitsky für die Chondriosomen beschriebenen ähnlich sind.“ Die Entwicklung der Myelinformen zeigt dasselbe, was von den Chondriosomen her bekannt ist: aus „Chondriokonten“ gehen körnige „Chondriomiten“, aus letzteren körnchenähnliche „Mitochondrien“ hervor. Auch Spermatozoidformen treten auf, die in Granula zerfallen können; Entstehung von „Diplosomen“ und ihre Zerteilung lassen sich unter dem Mikroskop unmittelbar verfolgen. Weiterhin zeigen die Myelinformen gegenüber chemischen Agentien ähnliches Verhalten wie die Chondriosomen: behandelt man sie mit nicht hinreichend verdünnter Lösung von kohlensaurem Kali, so zerfallen sie in Granula; durch Formol, Osmiumsäure und Chromsäure werden sie fixiert u. dgl. m. Falls in der Zelle aus Phosphatidproteïnen Myelinformen sich bilden, so kann man sie, wie Verf. resumiert, von den Chondriosomen und diese von jenen nicht unterscheiden, da sie ihnen in Größe, Gestalt und Struktur gleichen und durch dieselben Reagentien fixiert und durch dieselben Färbemittel gefärbt werden wie die Chondriosomen.

„Was den Vorgang der mit der Kernteilung synchronischen Chondriosomenteilung (Fauré-Fremiet, Giglio-Tos), ebenso die sogenannte progressive Metamorphose der Chondriosomen bei Entwicklung der verschiedenen Zellstrukturen (Muskelfibrillen usw., „Schwanzmanschetten“ u. dgl. in den Spermatozoiden, Plastiden in den Pflanzen) betrifft, woraus man postuliert, daß das Chondriosom ein permanentes, kontinuierlich existierendes (omne mitochondrium e mitochondrio), aktives Zellorgan desselben Ranges wie der Zellkern sei, so ist es nicht schwer zu sehen, daß sich alle diese Vorgänge auch vom entgegengesetzten Gesichtspunkte aus ungezwungen erklären lassen: man kann sich Chondriosomen vorstellen als bloße Emulsionsformen der myelinogenen Substanzen, welche plastisches Material darstellen und sich ganz passiv bei diesen merkwürdigen Entwicklungsprozessen verhalten. *Küster (Bonn).*

Smith, G. M., Tetradesmus, a new four celled coenobic alga (Bull. Torrey Botan. Club vol. XL, 1913, p. 75—87).

Um die feineren Detail des Zellenbaues zu studieren, wurde das Material mit (schwächerer) Flemmingscher Lösung, die mit dem gleichen Volumen verdünnt worden war, fixiert. Nach der Fixierung wird möglichst viel von dem Fixiermittel von den Algen abgehoben, das Gefäß mit destilliertem Wasser nachgefüllt und mit einem über Hg gegossenen Celloïdinfilm geschlossen. Nach diesem Verschluß wird das Gefäß samt Inhalt in fließendes Wasser gebracht und später zum Zweck der Entwässerung in Alkohol verschiedener Konzentrationen.

Gute Resultate gab die Färbung mit Flemmingschem Dreifarbengemisch. *Küster (Bonn).*

E. Mineralogisch-Petrographisches.

Soellner, J., Die optischen Eigenschaften des Dysanalyts von Vogtsburg und von Schelingen im Kaiserstuhl (Zentralbl. f. Miner. usw. 1912, p. 310—318 m. 3 Textfigg.).

Der bisher für isotrop gehaltene Dysanalyt erweist sich in Dünnschliffen deutlich doppelbrechend. Bei intensiver Beleuchtung im durchfallenden Lichte erscheinen Schnitte nach den Würfelflächen in einer gelb- bis nelkenbraunen, auch schmutziggraugrünen Farbe, die unregelmäßig verteilt ist, wobei die Grenzen zwischen den verschiedenfarbigen Feldern unregelmäßig und verschwommen sind, und nur selten geradlinig parallel den Würfelkanten verlaufen. In den graugrünen Feldern ist ein schwacher Pleochroïsmus bemerkbar; die Absorption ist für $c >$ als a. Bei gekreuzten Nikols im parallel polarisierten Lichte tritt die Doppelbrechung noch deutlicher hervor; dabei ist dann oft eine feine Zwillingslamellierung parallel den Würfelkanten zu erkennen. Einige Felder, sowohl unregelmäßig begrenzte wie lamellierte, löschen diagonal zu den Würfelkanten aus; die Polarisationsfarbe ist blaugrau bis klareres Grau I. Ordnung. Im konvergenten Lichte zeigen diese Felder den Austritt der optischen Normale b eines optisch zweiachsigen Minerals, wobei also c und a in den Diagonalen der Würfelfläche liegen. Bei Einschaltung eines Gipsblättchens vom Rot I. Ordnung ergibt sich verschiedene Orien-

tierung von c und a, beide liegen in Zwillingsstellung zu einer Würfelfläche. Andere, scheinbar isotrope Felder haben gleichfalls schwache Doppelbrechung, die Auslöschung geht parallel den Würfelkanten. Im konvergenten Lichte zeigen sie einen etwas schiefen Austritt einer optischen Achse eines optisch zweiachsigen Minerals, wobei die Achsenebene aber bald der einen, bald der andern Würfelkante parallel geht; zwei solcher Felder befinden sich dann in Zwillingsstellung nach einer Rhombendodekaëderfläche. Auf jeder beliebigen Würfelfläche sind die gleichen Erscheinungen zu finden. Allem Anscheine nach ist der Dysanalyt rhombisch; die optischen Eigenschaften des Dysanalyts sind denen des Peronaskits entsprechend. Bei Untersuchungen im Dünnschliff läßt der Dysanalyt häufig eine mehr oder weniger intensive Umwandlung in eine grauweiße, trübe leukoseenartige Substanz erkennen. *V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).*

Grahmann, W., Vergleich der Sulfate der Erdalkalien und des Bleis in den Temperatur-Konzentrationsdiagrammen mit Kaliumsulfat unter besonderer Berücksichtigung der Dimorphie von Anhydrit, Coelestin, Baryt, Anglesit (Mitteil. a. d. Institut f. Miner. und Petrogr. d. Universität Leipzig. Neue Folge [seit 1909] No. 44, p. 1—62 m. 12 Textfigg.).

Durch die thermische Untersuchung der Sulfate des Calciums, Strontiums, Bariums und Bleis wurde ein Umwandlungspunkt dieser Substanzen festgestellt, der für Calciumsulfat bei etwa 1200°, für Strontium- und Bariumsulfat um 1150°, für Bleisulfat bei 850° liegt. Die daraufhin durchgeführte optische Untersuchung von Anhydrit, Coelestin, Baryt und Blei bestätigte die Ergebnisse der thermischen Untersuchung. Die Untersuchung der Kristallsplitter geschah im Erhitzungsmikroskop, wozu ein besonderer Erhitzungsapparat konstruiert wurde: In einen 5 cm weiten Schamottezylinder ist ein 7 cm langes, 8 mm weites Rohr aus Marquardtscher Masse eingebaut, das mit 1 mm starkem Nickeldraht umwickelt ist; den Zwischenraum erfüllt Asbest. Das Mikroskop mit schwachem Objektiv wird an dem einen Ende des Erhitzungsapparates so aufgestellt, daß bei der Einstellung das Objektiv vom Ofen noch 5 bis 10 mm weit entfernt ist. Der Polarisator, eine Sammellinse und eine starke Lichtquelle (Nernststift) befinden sich am andern Ende, und zwar so, daß das Objekt im Brennpunkt liegt; zwischen Polarisator und Linse ist eine Kühlwanne eingeschaltet. Der Tubus und die beiden Nikols

sind gleichzeitig drehbar. Der zu untersuchende Kristallsplitter wird mittelst einer Platinöse genau in die Mitte des Erhitzungsrohrs eingeführt, und die Lötstelle des Platin-Platinrhodium-Elements in seine unmittelbare Nähe gebracht. Es wurden Temperaturen bis über 1300^0 erzeugt; bei Anwendung von Platin- statt Nickeldraht konnten sogar Temperaturen bis über 1600^0 erzielt werden. Die optische Untersuchung von Anhydrit, Coelestin, Baryt und Anglesit zeigt, daß sie in zwei Modifikationen auftreten können, die α-Modifikation ist wahrscheinlich monoklin. Bei dem weiteren Vergleich der Sulfate der Erdalkalien und des Bleis in den Temperatur-Konzentrationsdiagrammen mit Kaliumsulfat wurden durch die chemische und mikroskopische Untersuchung eine Anzahl Doppelverbindungen festgestellt von langbeinitähnlicher Zusammensetzung.

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Barrenscheen, H. K., Neuere Methoden der klinischen Mikroskopie. Supplement zu Atlas u. Grundriß der klin. Mikroskopie. Mit Berücksicht. d. Technik von Primar-Arzt Privatdoz. Dr. N. v. Jagić. (VII, 39 pp. m. 13 farb. Abbild. auf 7 Tfln.) gr. 8°. Wien (M. Perles) 1913. 5 M.

Bauer, J., Die Methodik der biologischen Milchuntersuchung. Nebst e. Geleitw. v. Dir. Prof. Dr. A. Schlossmann. (XI, 112 pp. m. 15 Abbild.) 8°. Stuttgart (F. Enke) 1913. 3 M.; geb. 3·60 M.

Celli, A., Die Malaria nach den neuesten Forschungen. 2., deutsche Aufl. nach der 4., neubearb. ital. Übers. v. Anna Fraentzel-Celli. (VIII, 294 pp. m. 121 Abbild. u. 4 zum Teil farbig. Tfln.) gr. 8°. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1913. 16 M.; geb. 18 M.

Heath, C. E., The beginner's guide to the microscope. London (Percival, Marshall a. Co.) 1912.

Jacobi, E., Atlas der Hautkrankheiten mit Einschluß der wichtigsten venerischen Erkrankungen für praktische Ärzte u. Studierende. 5. Aufl. 266 farb. u. 2 schwarze Abbild. auf 161 Tfln. nebst erläut. Text. 2 Bde. (XXIII, 200 pp.) Lex. 8°. Wien (Urban & Schwarzenberg) 1913. 45 M.; geb. 50 M.

Jagić, N. v., u. **Barrenscheen, H. K.**, Atlas und Grundriß der klinischen Mikroskopie. Mit Berücksicht. der Technik. Mit e. Vorwort von Hofr. Prof. Dr. C. v. Noorden. 2., umgearb. u. verm. Aufl. (XV, 128 pp. m. 75 Abbild. auf 40 farb. Tfln.) gr. 8°. Wien (M. Perles) 1913.

Kolle, W., u. **Wassermann, A. v.**, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. 2., verm. Aufl. II. Bd. 1. Hälfte. (III, 792 pp. m. 30 zum Teil farb. Abb.) Lex. 8°. Jena (G. Fischer) 1913. 25 M.; geb. 28 M.

Krause, P., Lehrbuch der klinischen Diagnostik innerer Krankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungsmethoden. Bearb. v. Proff. Drs. J. Esser, R. Finkelnburg, D. Gerhardt u. a. 2. Aufl. (XXIV, 1050 pp. m. 440 großenteils farb. Figg. u. 3 Tfln.) Lex. 8°. Jena (G. Fischer) 1913. 18 M.; geb. 20 M.; Halbfrz. 21 M.

Küster, E., Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen. Zweite, vermehrte u. verbesserte Auflage. Mit 25 Abbild. im Text. 218 pp. Leipzig u. Berlin (B. G. Teubner) 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 75.) geb. 8·60 M.

Küster, E., Über Zonenbildung in kolloidalen Medien. (Beiträge zur entwicklungsmechanischen Anatomie der Pflanzen. 1. Heft.) Mit 53 Abbild. im Text. 111 pp. Jena (G. Fischer) 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 74.) 4 M.

Langeron, M., Précis de microscopie technique — expérimentation — diagnostic. Préface de M. le Prof. R. Blanchard. 751 pp. avec 270 figures en noir et en couleurs. Paris (Masson et Cie.) 1913. cartonné toile souple 10 fr.

Letulle, M., et Nattan-Larrier, L., Précis d'anatomie pathologique. Tome I. Histologie pathologique générale, Anatomie pathologique spéciale (appareils circulatoire, respiratoire; plèvre, médiastin). Un Vol. in-8° de 940 pp., avec 248 figures toutes originales. Paris (Masson et Cie.) 1913. cartonné toile 16 fr.

Ostertag, R. v., Die Bekämpfung der Tuberkulose des Rindes mit besonderer Berücksichtigung der klinischen und bakteriologischen Feststellung. (XII, 591 pp. m. 88 Abbild.) gr. 8°. Berlin (R. Schoetz) 1913. 16 M.; geb. 17·50 M.

Ostertag, R. v., Leitfaden für Fleischbeschauer. Eine Anweisung für die Ausbildung als Fleischbeschauer und für die amtliche Prüfung. 12., neubearb. Aufl. (XIV, 287 pp. m. 192 Abbild.) gr. 8°. Berlin (R. Schoetz) 1913. geb. 6·50 M.

Schlater, G. G., Kratkij Kurs embriologii. (Kurzer Leitfaden der Embryologie.) Obščaja embriologija. Razvitie cyplenka (Gallus dom.) Razvitie Krolika (Lepus canic.) Organogenez. (Allg. Embryologie. Entwicklung des Hühnchens, Kaninchens. Organogenese.) 13 Tfln. u. 82 Figg., St. Petersburg, VIII, 193 pp. 4°.

Sieben, H., Einführung in die botanische Mikrotechnik. Jena (G. Fischer) 1913. VIII, 96 pp., kl. 8°. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 76.) 2 M.

Stehli, G., Das Mikrotom und die Mikrotomtechnik. Eine Einführung in die Praxis der Mikrotomie. Stuttgart (Franckhsche Verlagsbuchhandlung) 1913. 72 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 77.)

Strasburger, Ed., Das botanische Praktikum. Anleitung zum Selbststudium der mikrosk. Botanik f. Anfänger u. Geübtere, zugleich ein Handbuch der mikrosk. Technik. 5. Aufl. Bearb. von Proff. Drs. Ed. Strasburger † u. M. Koernicke. (XXVI, 860 pp. m. 246 Holzschn.) Lex. 8°. Jena (G. Fischer) 1913. 24 M.; geb. 26·50 M.

Tarassewitsch, Microbiologie médicale. Avec une préface du Professeur Metchnikoff. Deux volumes contenant de nombreuses figures dans le texte et des planches en couleur, un atlas de microphotographies. (Russisch) 1912. (Vgl. Bull. Inst. Pasteur t. XI, 1912, p. 281.)

Terra, P. de, Vademecum anatomicum. Kritisch-etymologisches Wörterbuch der systematischen Anatomie. Mit besonderer Berücksichtigung der Synonymen. Nebst einem Anhang: Die anatomischen Schriftsteller des Altertums bis zur Neuzeit. Jena (Fischer). XVI, 648 pp. 8°. 15 M.

Wright, F. E., The methods of petrographic-microscopic research: their relative accuracy and range of application. Washington, D. C. (Carnegie Institution of Washington) 1911, 204 pp. (11 plts. a. 118 figs.). (Vgl. Nature 1912, p. 673.)

Mercks Reagentien-Verzeichnis, enthaltend die gebräuchlichsten Reagentien und Reaktionen, geordnet nach Autorennamen. Zum Gebrauch für chemische, pharmazeutische, physiologische und bakteriologische Laboratorien, sowie für klinisch-diagnostische Zwecke. Dritte Auflage. Abgeschlossen im Februar 1913. 1913 (im Buchhandel zu beziehen durch Jul. Springer, Berlin). 446 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 73.) 6 M.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Nebenapparate.

a. Neue Mikroskope.

Leiß, C., Neues petrographisches Mikroskop für die Theodolit-Methode (Zeitschr. f. Instrumentenk. Jahrg. XXXII, 1912, H. 12, p. 377; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXIX, 1912, p. 605).

Bausch a. Lomb's 1912 Model BHS (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 555; vgl. Bausch a. Lomb Opt. Co. Catalogue 1912, p. 30—31).

Bausch a. Lomb's Model FF (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 555; vgl. Bausch a. Lomb Opt. Co. Catalogue 1912, p. 34).

Beck's „London“ microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 556; vgl. R. a. J. Beck's special Catalogue 1912).

Crouch's „D. P. H.“ microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 1, p. 103; vgl. Catalogue Crouch's microscopes and accessories, S. Maw, Son and Sons, London).

Crouch's „Histologist“ microscope, Model B (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 658; vgl. Catalogue Crouch's microscopes and accessories, S. Maw, Son a. Sons, London).

Crouch's portable travelling microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 658; vgl. Catalogue Crouch's microscopes and accessories, S. Maw, Son a. Sons, London).

Crouch's „Opsonist“ microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 656, vgl. Catalogue Crouch's microscopes and accessories, S. Maw, Son and Sons, London).

Greenough's Stereoscopic binocular microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 655; vgl. Leitz' Katalog 44 A, p. 82—83).

Leitz new model microscopes (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 653; vgl. Leitz' Spezialkatalog 1912).

b. Präpariermikroskop.

New dissecting stand (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 570; vgl. Watson a. Sons' Catalogue, 1912—1913, p. 72).

---

c. Objektive.

Double fluorite objective (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 659; vgl. Leitz' Katalog 44 A, p. 19).

---

d. Beleuchtungsapparate u. dergl.

Rijkens, R., De constructie van het mikroskoopobjectief (De natuur Jg. XXXII, p. 334—337; p. 360—364).

Baker's, C., miniature arc lamp (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 659).

Leitz' Luminiszenzlampe (Spezialprospekt Leitz 1912).

Reicherts Polarisationseinrichtungen; Katalog 1912.

„Rystos“ microscope platform (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 659; vgl. Reynold's a. Branson's Catalogue 1912).

Ultra-violett Monochrometer (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 1, p. 103; vgl. Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXXII, 1912, p. 292—294).

Zeiss' Gebrauchsanweisung zur Graetzinlampe mit Sammellinse auf Dreifuß 1912.

Zeiss' Gebrauchsanweisung für die Projektions-Nernstlampe mit aplanatischem Sammellinsensystem 1912.

---

e. Verschiedenes.

Bender, A., Der Arbeiterschutz und seine Beziehungen zu den optischen und mechanischen Gewerben (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, No. 6, p. 57).

(**Cornell, A.**,) Cornell's micro-telescope (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 553; vgl. Knowledge vol. XXXV, 1912, p. 345).

Lister, J. J., On the limit to defining-power, in vision with the unassisted eye, the telescope, and the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 1, p. 34).

(**Nelson, E. M.,**) Old microscope by Watkins a. Smith (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 651).

Deutschlands Handel in Waren der optischen und feinmechanischen Industrie im Jahre 1912 (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 4, p. 41).

John Cuthbert's reflecting microscope (1827—1828) (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 1, p. 98).

Lieberkühn's simple (or compass) microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6. p. 649).

Old Culpeper and Scarlet microscope by George Adams (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6. p. 653).

Old microscope by Andrew Pritchard (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 1, p. 100).

3. Projektion und Mikrophotographie.

(**Bowell, E. W.,**) Blue screen (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 562; vgl. Knowledge vol. XXV, 1912, p. 342).

Eder, J. M., Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für 1912. Jahrg. XXVI, Halle (E. Knapp) 1912. Mit 252 Abbild. u. 17 Kunstbeil. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 78.) 8 M.

Krüß, P., Neue Hilfsapparate für optische Demonstrationen (Deutsche Mechanikerzeitg. 1913, H. 1 u. 2; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 79).

Krüß, P., Neue Universalbogenlampe (Eders Jahrbuch f. Photographie u. Reproduktionstechnik 1912, p. 76; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 79).

Martin, K., Über das Zerspringen der Kondensorlinsen (Eders Jahrbuch f. Photographie u. Reproduktionstechnik 1912, p. 15; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 78).

Orueta, D. D. de, Nota sobre la luz ultra-violeta y sus aplicaciones al microscopio. Madrid (Alemana) 1912. 13 pp. 3 figs. (Vgl. Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 4, p. 564.)

Orueta, D. D. de, Aparata para observacion microscopica directa dibujo y micrografia con luz monocromática (Asociacion españ., para el progreso de las ciencias, congreso de Granada, Madrid 1912, 44 pp., 12 plts.; vgl. Journ. R. Microsc. Soc. 1912 pl. 5, p. 564).

Duplex photo-micrographic camera (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 562; vgl. W. Watson a. Sons photo-microprojection Catalogue, p. 10).

Leitz' Projektions- und Projektionszeichenapparate (Spezialkatalog Leitz 1912).

Watson's „Laboratory" Camera (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 562; vgl. W. Watson a. Sons photo-microprojection Catalogue, p. 6).

Winkels Mikro- und Makroprojektionsapparate (Katalog Winkels 1912).

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Bogdándy, St. v., Ein empfindlicher Thermoregulator (Zeitschr. f. biol. Techn. u. Meth. Bd. III, 1913, p. 151).

Brunnthaler, J., Über Formaldehyd und seine schädlichen Wirkungen (Zeitschr. d. allgem. österr. Apothekervereins 1913, No. 14; vgl. auch Ärztl. Sachverst.-Zeitg. 1913, No. 7).

Brunnthaler, J., Über die toxischen Wirkungen des Formaldehyds (Zool. Anzeiger Bd. XLI, 1913, No. 8, p. 374—377).

Buchsbaum, M., A rapid method for celloidin sections (Journ. Americ. med. Assoc. vol. LX, 1913, no. 5, p. 363).

Buist, T. P., On a method of reconstructions by contour figure (Journ. d'Anat. et Physiol. vol. XLVII, 1913, pt. 2, p. 246—249 w. 3 figg.).

(Fink, C. G.,) Wolfram als Ersatz für Platin (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 6, p. 61).

Goebel, C., Neue Anordnung der Maßstriche an Glasgefäßen (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 6, p. 61).

Hagen, F., Aufbewahrung und Sterilisation halbweicher Instrumente (Zeitschr. f. Urol. Bd. VII, 1913, H. 1, p. 34—38).

Hennig, F., Ein Thermostat für tiefe Temperaturen (Zeitschr. f. Instrumentenk. Jahrg. XXXIII, 1913, H. 2, p. 33).

Laguesse, E., Méthode de coloration vitale des chondriosomes par le vert Janus (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIII, 1912, p. 150—155).

Mayer, A., Schaeffer, G., et Rathery, F., Valeur de quelques méthodes histologiques pour la fixation des corps gras (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, 1913, no. 5, p. 241—243).

Pascher, A., Versuche zur Methode des Zentrifugierens bei der Gewinnung des Planktons (Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. Bd. V, 1912, H. 1, p. 93).

Reiff, H. J., Apparate zur Prüfung von Glaswaren auf Bruchgefahr (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 5, p. 49).

Retzius, G., Einleitung zu den zunächst folgenden Mitteilungen über das Verhalten des Chromatins in verschiedenen physiologischen Zuständen (Biol. Untersuchung., N. F., Bd. XVI, 1911, p. 1—6; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 80).

Ruhland, W., Kolloidchemische Protoplasmastudien (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Koll. Bd. XII, 1913, No. 3, p. 113).

(**Schirm, E.**,) Sicherheitsapparat gegen zu weit gehendes Eindampfen und Abdestillieren nebst Vorrichtung für selbständigen Gasabschluß nach bestimmter Zeit (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 4, p. 40; vgl. Zeitschr. f. anal. Chemie Bd. LI, 1912, p. 300).

Seegy, H., Die Konservierungstechnik in Formol (Zool. Anzeiger Bd. XLI, 1913, No. 5, p. 238—239).

Skar, O., En hurtig og noiagtig metode for direkte taelling av bakterier, leukocyter m. m. (Skand. Veterinär Tidskr. 1912, No. 8, p. 219—231).

Skar, O., Eine schnelle und genaue Methode zur Zählung von Bakterien und Leukocyten (Milchwirtsch. Zentralbl. 1912, H. 15, p. 454—461).

Sladen, R. J. L., An efficient sterilizer for use in small towns (Indian. med. Gaz. vol. XLVIII, 1913, no. 1, p. 18—20 w. 2 figg.).

Strong, R. M., Electrical heating of Paraffin Baths (Anat. Record vol. VII, 1913, no. 1, p. 9—16 w. 6 figg.).

Strzyzowski, C., Ein praktisches Reagenzgestell zur Ausführung der forensischen Blutdiagnose und anderer Eiweißdifferenzierungen auf biologischem Wege (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, H. 7, p. 653).

Tschachotin, S., Die mikroskopische Strahlenstichmethode, eine Zellenoperationsmethode [vorläuf. Mitt.] (Biol. Zentralbl. Bd. XXXII, 1912, No. 10, p. 623—630; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 84).

Unna, P. G., Die Darstellung der Sauerstofforte im tierischen Gewebe (Med. Klinik, 1912, No. 23, 6 pp.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 81).

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Meves, F., Verfolgung des sogenannten Mittelstückes des Echinidenspermiums im befruchteten Ei bis zum Ende der ersten Furchungsteilung (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 2, 1912, p. 81—123 m. 2 Figg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 85).

Nilsson, D., Beiträge zur Kenntnis des Nervensystems der Polychäten (Zool. Beitr. aus Upsala Bd. I, 1912, p. 85—161 m. 3 Tfln. u. 12 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 89).

Romeis, B., Beobachtungen über Degenerationserscheinungen von Chondriosomen. Nach Untersuchung an nicht zur Befruchtung gelangten Spermien von Ascaris megalocephala (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 2, 1912, p. 129—170 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 86).

Schlüter, C., Beiträge zur Physiologie und Morphologie des Verdauungsapparates der Insekten (Zeitschr. f. allgem. Phys. Bd. XIII, 1912, p. 155—200 m. 3 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 92).

Szüts, A. v., Über die Ganglienzellen der Lumbriciden (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 9—11, p. 262—269 m. 4 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 88).

Wellman, C., a. Jobus, F.-M., The artificial culture of filarial embryos (Journ. Americ. med. Assoc. 1912, p. 1531; vgl. Bull. Inst. Pasteur, t. XI, 1913, p. 204).

Wolff, F., Beitrag zur Fäcesuntersuchung auf Parasiteneiern (Berliner Klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 7, p. 301—302).

---

b. Wirbeltiere.

Amersbach, K., Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Muskelspindeln des Menschen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LI, 1911, H. 1, p. 56—114 m. 2 Tfln. u. 1 Fig. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 98).

Athias, M., Sur les divisions de maturation de l'œuf des mammifères (Arch. Instit. Bacteriol. Camara Pestana t. III, 1912, fasc. 3, p. 287—372 av. 4 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 125).

Berg, W., Über spezifische, in den Leberzellen nach Eiweißfütterung auftretende Gebilde (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 9—11, p. 251—262 m. 11 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 114).

Brun, R., Eine einfache Methode zur gleichzeitigen Darstellung der Markscheiden und Zellen im Nervensystem (Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychol. Orig. Bd. XIII, 1912, H. 5, p. 515—516).

Bruni, A. C., Sullo sviluppo delle formazioni cromaffini in Rana esculenta, Linné (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 6, p. 153—160; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 93).

Camus, R., Über die Entwicklung des sympathischen Nervensystems beim Frosch (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1912, p. 1—59 m. 4 Figg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 109).

Champy, Ch., Conservation des spermatozoides en divers milieux (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, 1913, no. 2, p. 72—73).

Deineka, D., Der Netzapparat von Golgi in einigen Epithel- und Bindegewebszellen während der Ruhe und während der Teilung derselben (Anat. Anzeiger Bd. XLI, 1912, No. 11, p. 289—309 m. 12 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 110).

Dewitzki, Wl., Beiträge zur Histologie der Nebennieren (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LII, 1912, H. 2, p. 431—443 m. 1 Tfl. u. 1 Fig. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 116).

Dibbelt, W., Beiträge zur Histogenese des Skelettgewebes und ihrer Störungen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. L, 1911, H. 3, p. 411—436 m. 1 Tfl. u. 4 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 102).

Dilger, A., Über Gewebskulturen in vitro unter besonderer Berücksichtigung der Gewebe erwachsener Tiere (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. CXX, 1913, H. 3, 4, p. 243—264 m. 5 Figg.).

Downey, H., u. **Weidenreich, F.**, Über die Bildung der Lymphocyten in Lymphdrüsen und Milz (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 306—395 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 121).

Durupt, A., Une nouvelle méthode de numération et d'examen des éléments figurés dans les liquides organiques et le liquide céphalo-rachidien en particulier (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, 1913, no. 8, p. 391—392).

Edholm, W., Über die Arteria coronaria cordis des Menschen (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 4, 5, p. 124—128 m. 3 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 101).

Fischer, H., Über die Langerhansschen Inseln im Pankreas von Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 276—306 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 120).

Foot, N. Ch., Über das Wachstum von Knochenmark in vitro. Experimenteller Beitrag zur Entstehung des Fettgewebes (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIII, 1913, H. 3, p. 446—465 m. 1 Tfl. u. 5 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 107).

Funkquist, H., Zur Morphogenie und Histogenese des Pinealorgans bei den Vögeln und Säugetieren (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 4, 5, p. 111—123 m. 15 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 112).

Gilbert, Über Markscheidenfärbung (37. Vers. d. Ophthalmol. Gesellsch. Heidelberg, 2. bis 5. Aug. 1911; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXVII, 1911, No. 34, p. 1583; diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 110).

Glücksthal, G., Zur Kenntnis der verzweigten Muskelfasern (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, p. 53—59 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 96).

Gutherz, S., Über ein bemerkenswertes Strukturelement (Heterochromosom?) in der Spermiogenese des Menschen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 2, 1912, p. 79—95 m. 2 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 122).

Hammar, J. A., Lipoidbildung in den weißen Blutkörperchen. Mikroskopische Studien zur Autolyse des Blutes nebst einigen Beobachtungen über Vitalfärbung des Zellkernes (Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar Bd. XLIX, 1912, no. 3, 44 pp. m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 101).

Hjelt, K. J., Über die Mitochondria in den Epithelzellen der gewundenen Nierenkanälchen bei der Einwirkung einiger Diuretica [Koffeïn und Theocin] (Virchows Arch. Bd. CCVII, 1912, H. 12, p. 207—213 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 115).

Kasakoff, W., Zur Frage von dem Bau des Mitteldarmes bei Erinaceus europaeus (Anat. Anzeiger Bd. XLI, 1912, No. 2, 13, p. 33—45 m. 1 Tfl. u. 6 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 119).

Kersten, A., Die Entwicklung der Blinddärme bei Gallus domesticus unter Berücksichtigung der Ausbildung des gesamten Darmkanales (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 114—174 m. 11 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 118).

Kuntz, A., The development of the sympathetic nervous system in the amphibia (Journ. Comp. Neurol. vol. XXI, 1911, no. 4, p. 397—416; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 111).

Ledermann, R., u. **Bendix, K.**, Die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie. Ein Rückblick auf die Jahre 1911—1912 (Arch. f. Dermatol. u. Syph. Ref. Bd. CXV, 1913, H. 5, p. 497—505).

Linstaedt, F. F., A making serial celloidin sections and a stain for the intercalated discs of cardiac muscle (Anat. Record. vol. VI, 1913, no. 11, p. 445—448).

Loewenthal, N., et **Carrasco, A.**, Des stomates et cellules intercalaires du revêtement endothélial du mésentère (Journ. de l'Anat. et de la Phys. Année XLVIII, 1912, no. 1, p. 1—13 av. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 102).

Meurman, Y., Über die Entwicklung der Epidermisfibrillen in der menschlichen Sohlenhaut. Anhang: Die Bizzozeroschen Knötchen (Anat. Hefte, H. 136 [Bd. XLV, H. 2], 1912, p. 235—284 m. 3 Textfigg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 95).

Miram, K., Zur Frage über die Bedeutung der Panethschen Zellen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 105—113 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 118).

Mobilio, C., Sullo sviluppo della glandola lacrimale nel bue (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 4, 5, p. 81—110 m. 15 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 114).

Nageotte, J., Les mitoses dans la dégénération wallérienne (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXI, 1911, no. 29, p. 333—337 av. 4 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 127).

Nemiloff, A., Über die subpiale Schicht des Rückenmarks der Fische (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 587—608 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 109).

(**Nicholls, G. E.**,) Demonstrating Reissner's fibre (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 572; vgl. Quart. Journ. Micr. Sci. vol. LVIII, 1912, p. 1—116 w. 5 plts. a. 8 figs.).

Pari, G. A., Su alcune granulazioni intracellulari che si colorano con metodi intravitali (Lo Sperimentale Anno LXVI, 1913, fasc. 6, p. 632—642 c. 1 tav.).

Perusini, G., Grundzüge zur „Tektonik“ der weißen Rückenmarksubstanz (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XIX, 1912, H. 2, 3, p. 61—78 m. 14 Abb. u. H. 4, 5, p. 187—208 m. 7 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 103).

Roerdanz, W., Neue Blutkörperchenzählkammer (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 9, p. 88).

Schaeffer, A., Vergleichend histologische Untersuchungen über die interstitielle Eierstocksdrüse (Arch. f. Gynäkol. Bd. XCIV, 1911, H. 2, p. 491—541 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 124).

Schapitz, R., Die Urgeschlechtszellen von Amblystoma. Ein Beitrag zur Kenntnis der Keimbahn der Urodelen-Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 2, 1912, p. 41—78 m. 3 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 123).

Schlecht, H., u. Schwenker, G., Über lokale Eosinophilie in den Bronchien und in der Lunge beim anaphylaktischen Meerschweinchen (Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. LXVIII, 1912, H. 3, p. 163—170 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 113).

Schultze, O., Über den direkten Zusammenhang von Muskelfibrillen und Sehnenfibrillen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 307—331 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 97).

Strogaja, E., Beitrag zur Frage der Fettresorption im Gewebe des Eierstocks. Experimentelle Untersuchung (Arch. f. Gynäk. Bd. XCIV, 1911, H. 2, p. 343—366 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 123).

Thulin, J., Beitrag zur Frage nach der Muskeldegeneration (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 206—222 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 101).

Torrigiani, C. A., Sopra un procedimento per ottenere sezioni ravvicinate nello studio macroscopico delle regioni (Monit. Zool. Ital. Anno XXIII, 1913, no. 11, p. 284—288).

Weiß, O., Eine Methode, die Belegzellen der Magenschleimhaut isoliert zu schwärzen (Pflügers Arch. Bd. CXLIV, 1912, H. 11, 12, p. 544 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 120).

Leitz' neuer Apparat zur Zählung von Blutkörperchen nach Hayem-Sahli (Katalog Leitz 1912).

c. Mikroorganismen.

Aoki, Über Kapselbildung der Pneumokokken in Immunserum (Arch. f. Hygien. Bd. LXXV, 1911—1912, H. 8, p. 393—404; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 133).

Baeslack, F. W., On the cultivation of the Treponema pallidum [Spirochaeta pallida] (Journ. of Inf. Dis. vol. XII, 1913, no. 1, p. 55—67).

Bayon, H., The cultivation of Trypanosoma rhodosiense Heidens and Fauthan (Proc. Roy. Soc., B., vol LXXXV, 1912, p. 482).

Berthelot, A., Sur l'emploi des milieux chimiquement définis à base de tryptophane (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXII, 1912, p. 595).

Bitter, Zur Technik der Sporenfärbung (Med. Ges. zu Kiel, Sitzung 4. Juli 1912; vgl. München. med. Wochenschr. Jahrg. LIX, 1912, No. 39, p. 2135; diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 128).

Bontemps, H., Über die Verhütung der mikroskopischen Fehldiagnose der Tuberkelbazillen (Deutsche med. Wochenschr. 1913, p. 454; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 136).

Churchman, J. W., a. Michael, W. H., The selective action of gentian violet on closely related bacterial strains (Journ. of exper. med. vol. XVI, 1912, no. 6, p. 822—830).

Corper, H. J., Intravitam staining of tuberculous guinea-pigs with fatsoluble dyes (Trans. Chicago pathol. Soc. vol. IX, 1913, no. 1, p. 13—14).

Cruickshank, J., Recent advances in the cultivation of the tubercle bacillus (Brit. Journ. of tubercul. vol. VII, 1913, no. 1, p. 30—32).

Danulesco, Essais de culture du spirille de la poule (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, 1913, p. 369; Bull. Inst. Pasteur t. XI, 1913, p. 331).

Dimitri, G., Technique de l'examen bactériologique (Rev. d'hyg. et de police sanit. t. XXXIV, 1912, no. 12, p. 1457—1471).

Dubosq, O., et Labailly, C., Les spirochètes des poissons de mer (Arch. zool. expér. t. L, 1912, p. 331—369 av. 1 pl. double; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. XI, 1913, p. 338).

Dujarric de la Rivière, Méningites à pseudoméningocoques et méningites à paraméningocoques. Paris (Imprim. de la Cour d'Appel) 1912, 115 pp.

Eisenberg, Ph., Über Bakterienfärbung mit sauren und neutralen Farbstoffen; zugleich Beitrag zur Theorie der Gram-Färbung (Zentralbl. f. Bakteriol., Abt. 1, Ref. Bd. LIV, 1912, Beiheft, p. 145; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 129).

(**Emrys-Roberts, E. v., a. Walsh, S. B.**,) Observation on the Brownian movement with special reference to the anthrax spore (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 661; vgl. Brit. med. Journ vol. II, 1912, p. 1305 —1306).

Fontana, A., Metodo per colorare intensamente e rapidamente il Treponema pallidum ed altri spirocheti (Pathologica 1912, p. 582; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. XI, 1913, p. 330).

Fontana, A., Über einige Modifikationen der Färbungsmethode des Treponema pallidum mit ammoniakalem Silbernitrat (Dermatol. Wochenschr. Bd. LVI, 1913, No. 11, p. 301—302).

Gourgeot, H., La syphilis expérimentale dans ses rapports avec la clinique. 38 pp. Paris (Masson) 1913. 2·25 frcs.

Harrison, L. W., A modification of the Burri method of demonstrating Spirochaeta pallida (Journ. Roy. army med. corps vol. XIX, 1912, p. 749; vgl. Bull. Inst. Pasteur 1913, t. XI, p. 329).

(**Harrison, L. W.**,) Modification of the Burri Indian ink method (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 1, p. 107; vgl. Brit. med. Journ. vol. II, 1912, p. 1547).

Heydenreich, L., Ein Erstarrungskasten für Nährmedien (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, H. 1, p. 126).

Ishiwara, T., Über neue Färbeverfahren zur Darstellung granulierter Tuberkelbazillen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 113; vgl. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. XXIII, 1912, H. 5; diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 134).

Kahn, Ed., Zum Nachweis der Tuberkelbazillen im strömenden Blut [vorl. Mitt.] (München. med. Wochenschr. Jahrg. LX, 1913, No. 7, p. 345—346).

Keßler, Tuberkelbazillennachweis im Blut (München. med. Wochenschr. Jahrg. LX, 1913, No. 7, p. 346).

Klausner, E., Über einen haltbaren GRAM-Farbstoff für Gonokokken-, Pilz- und Spirochätenfärbung (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 7, p. 310).

Kleine u. **Fischer**, Die Rolle der Säugetiere bei der Verbreitung der Schlafkrankheit und Trypanosomenbefunde bei Säugetieren am Tanganjika (Zeitschr. f. Hygien. Bd. LXX, 1912, p. 23 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 133).

(**Kozniewski, T.**,) Die sogenannte Säurefestigkeit der Tuberkelbazillen (Deutsche med. Wochenschr. 1913, No. 19, p. 906; vgl. Przegl. lekarski 1913, No. 5).

Krumwiede, Ch., u. **Pratt, J. S.**, Dahlia-Agar als Unterscheidungsmittel zwischen Cholera- und anderen Vibrionen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 562; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 135).

Lavinder, C. H., A note on the cultivation of malariae plasmodia after the method of BASS and JOHNS (Journ. Americ. med. Assoc. vol. LX, 1913, no. 1, p. 42—43).

M., Vorläufige Mitteilung über die Züchtung von Malariaparasiten und Piroplasmen (Arch. f. Schiffs- u. Tropen-Hyg. Bd. XVII, 1913, H. 6, p. 216).

(**Macalister, G. H. K.**,) Modern methods of sputum investigation (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, p. 5, p. 571; vgl. Brit. med. Journ. vol. II, 1912, p. 411—413).

Manuélian, Y., Étude des corpuscules de NEGRI et des formations spéciales à la rage à virus fixe (Ann. de l'Inst. PASTEUR t. XXVI, 1912, p. 973; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 131).

Mayer, O., Zusammenlegbarer Bakterienbrutschrank, besonders für den Gebrauch im Felde geeignet (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVII, 1912, No. 5, p. 398).

Noguchi, H., Cultivation of Spirochaeta gallinarum (Journ. exp. med. t. XVI, 1912, p. 620—628).

Noguchi, H., Cultivation of Treponema calligyrum (new species) from condylomata of man (Journ. exp. med. t. XVII, 1912, fasc. 1, p. 89—99).

Oehler, R., Über die Gewinnung reiner Trypanosomenstämme durch Einzellenübertragung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVII, 1913, H. 7, p. 569—571).

Olpp, G., Die Reinkultur von Malariaplasmodien nach BASS und JOHNS (München. med. Wochenschr. 1912, p. 2623; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 130).

Paldrock, A., Eine einfache Methode Leprabazillen in der zu untersuchenden Haut nachzuweisen (Dermatol. Zentralbl. Jahrg. XVI, 1913, No. 4, p. 101—103).

Pfeiler, W., u. **Lentz, W.**, Über die Herstellung von festen Nährböden ohne Verwendung des Fleischwassers und der Fleischbrühe; ein Vorschlag zur Vereinfachung der Herstellungsweise und Verbilligung des Kulturmaterials (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 122; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 136).

Ponselle, A., Recherches sur la culture in vitro du Trypanosome de l'anguille [Trypanosoma granulosum Laveran et Mesnil 1902] (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, 1912, no. 7, p. 339—341).

(**Purvis, G. C.**,) Method of demonstrating Bacillus coli in polluted water (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 565; vgl. Lancet vol. II, 1912, p. 439).

Schuckmann, W. v., u. **Wernicke, K.**, Einiges über Methoden und Ergebnisse der Trypanosomenzüchtung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 241; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 134).

Seitz, Die Lackmusmolke als differentialdiagnostisches Hilfsmittel und ihr Ersatz durch eine künstliche Lösung (Zeitschr. f. Hygien. u. Infektionskrankh. Bd. LXXI, 1912, p. 405; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 132).

Sézary, A., Microbiologie de la syphilis (Encyclopédie scientif. des aidemém.). 156 pp., 22 figg. dans le texte. Paris (Masson) 1912. 3·50 frcs.

Sowack, H., Die Kultur der Spirochaete pallida und ihre experimentelle Verwertung (Habilitationsschrift, Halle a. d. S. 1912).

(**Spengler**,) Pikrin method of staining tubercle bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 571; vgl. Brit. med. Journ. vol. II, 1912, p. 413).

Steinschneider, E., Über die Procasche Färbung (Hygien. Rundschau 1913, p. 9; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 132).

Stutzer, M., Die einfachste Färbungsmethode des Negrischen Körperchens (Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankh. Bd. LXIX, 1911, H. 1, p. 25—28; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 128).

Thomson, J. G., **McLellan, S. W.**, a. **Roß, R.**, The cultivation of one generation of malariae parasites (Plasmodium falciparum), in vitro, by Bass' method (Ann. of trop. med. a. parasit. vol. VI, 1912, no. 4, p. 449—462).

Tribondeau, L., Diagnostic microscopique du chancre induré (Gaz. hebd. des sc. méd. de Bordeaux 1912, p. 484; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. XI, 1913, p. 330).

Tribondeau, L., Diagnostic microscopique du chancre induré. Nouveau procédé rapide de coloration des spirochètes (Bull. Soc. Franç. de Dermatol. et de Syphiligr. Année XXII, 1912, no. 8, p. 474—476).

Valetti, G., Über einen neuen Nährboden zur sehr raschen Entwicklung des Tuberkelbazillus (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 239; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 135).

Wagner, G., Erfahrungen mit der Conradi-Trochschen Tellurplatte zum Diphtherienachweis (München. med. Wochenschr. Jahrg. LX, 1913, no. 9, p. 457—458).

Wellmann, C., a. **Hand, A.**, Experiments with culture media suitable for use in tropical countries (Journ. of trop. med. and hyg. 1912, p. 306).

Witt, M. L. de, Preliminary report of experiments in the vital staining of tubercles. Studies on the biochemistry and chemotherapy of tuberculosis IV (Journ. of Inf. Dis. vol. XII, 1913, no. 1, p. 68—92).

Witt, M. L. de, Vital staining of tubercles (Trans. Chicago pathol. Soc. vol. IX, 1913, no. 1, p. 22—24).

d. Botanisches.

Andreesen, H., Beiträge zur Kenntnis der Physiologie von Scenedesmus acutus Meyen. Dissert. Kiel 1913. 64 pp. m. 2 Tfln.

Babiy, J., Über das angeblich konstante Vorkommen von Jod im Zellkern (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 1, p. 35—47; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 137).

Boresch, K., Die Färbung von Cyanophyceen und Chlorophyceen in ihrer Abhängigkeit vom Stickstoffgehalt des Substrates (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. LII, 1912, p. 145—185).

Combes, R., Sur une méthode de culture des plantes (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris t. CLIV, 1912, p. 891—893).

Eder, R., Über die Mikrosublimation von Alkaloïden im luftverdünnten Raum (Dissertat. Zürich 1912, 123 pp. m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 139).

(Galiano, E. F.,) New method of staining lignified tissue (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 6, p. 665; vgl. Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat. vol. XII, 1912, p. 340—345).

Grafe, V., Das Sterilisieren lebender Pflanzen (Abderhaldens' Handb. d. biochem. Meth. Bd. VI, 1912, p. 139).

Grafe, V., Die physikalisch-chemische Analyse der Pflanzenzelle (Abderhaldens' Handb. d. biochem. Meth. Bd. VI, 1912, p. 83).

Grafe, V., Beiträge zum Nachweis von Alkaloiden (Abderhaldens' Handb. d. biochem. Meth. Bd. VI, 1912, p. 108).

Hibon, G., Un nouvel appareil pour la desiccation des plantes (Bull. soc. bot. de France t. LIX, 1912, p. 204—207).

Hoffmann, C., Paraffin blocs for growing seedlings in liquid culture solutions (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXXIV, 1912, p. 430—432).

Korczyński, A. v., Die Methoden der exakten, quantitativen Bestimmung der Alkaloide. Berlin (Gebr. Bornträger) 1913. geh. 3·50 M.

Körnicke, M., Mikroskopische Technik. B. Botanik (Handwörterbuch d. Naturwiss. Bd. VI, Jena 1913, p. 903—905).

Livingston, B. E., A rotating table for standardizing porous cup atmometers (The plant world vol. XV, 1912, p. 157—162).

Löwschin, A. M., „Myelinformen" und Chondriosomen (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 4, p. 203—209; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 140).

Mast, S. O., The reactions of the flagellate Peranema (Journ. of animal behavior vol. II, 1912, no. 2, p. 91—97).

Mylius, G., Das Polyderm. Eine vergleichende Untersuchung über die physiologischen Scheiden, Polyderm, Periderm und Endodermis (Diss. Marburg 1912; auch: Bibl. Bot. H. LXXIX, Stuttgart; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 136).

Němec, B., Über die Befruchtung bei Gagea (Bull. internat. Acad. Sc. Bohême, 1912).

(**Purvis, G. C.**,) Method of procuring moulds and torulae from the air uncontaminated by bacterial growth (Journ. R. Microsc. Soc. 1912, pt. 5, p. 565; vgl. Lancet vol. II, 1912, p. 438).

Smith, G. M., Tetradesmus, a new fourcelled coenobic alga (Bull. Torrey Botan. Club vol. XL, 1913, p. 75—87; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 142).

Ternetz, Ch., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Euglena gracilis Klebs (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. LI, 1912, p. 435—514; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 139).

Tunmann, O., Kleinere Beiträge zur Pflanzenmikrochemie (Pharmazeutische Zentralhalle 1912, No. 42, p. 1175).

Tunmann, O., Beiträge zur Mikrochemie einiger Wurzeldrogen [Ipecacuanha-Hydrastis-Kawa-Kawa] (Anhang z. Handelsbericht 1912 der Firma Gehe & Co., A.-G., Dresden).

Tunmann, O., Über den mikrochemischen Nachweis und die Lokalisation der Juglone in Juglans regia (Pharm. Zentralhalle 1912, No. 36; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 138).

Tunmann, O., Beiträge zur angewandten Pflanzenmikrochemie. VII. Zur Mikrochemie und Mikrosublimation einiger Methanderivate (Apoth-Zeitg. 1912, No. 99, 100; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 139).

Wisselingh, C. v., Über die Kernstruktur und Kernteilung bei Closterien. Siebenter Beitrag zur Kenntnis der Karyokinese (Beih. z. bot. Zentralbl. Abt. 1, Bd. XXIX, 1912, p. 409; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 138).

---

e. Mineralogisch-Petrographisches.

Grahmann, W., Vergleich der Sulfate der Erdalkalien und des Bleis in den Temparatur-Konzentrationsdiagrammen mit Kaliumsulfat unter besonderer Berücksichtigung der Dimorphie von Anhydrit, Coelestin, Baryt, Anglesit (Mitteil. a. d. Institut f. Miner. u. Petrogr. d. Universität Leipzig. Neue Folge [seit 1909] No. 44, p. 1—62 m. 12 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 143.)

Leiß, C., Neues petrographisches Mikroskop für die Theodolitmethode (Zeitschr. f. Instrumentenk. Jahrg. XXXII, H. 12, p. 377; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXIX, 1912, p. 605).

Soellner, J., Die optischen Eigenschaften des Dysanalyts von Vogtsburg und von Schelingen im Kaiserstuhl (Zentralbl. f. Miner. usw. 1912, p. 310—318 m. 3 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 142).

Wright, F. E., Microscopical petrography from the quantitative view-point (Journ. Geol. 1912, p. 481—501).

Band XXX. Heft 2.

Über die Bearbeitung der Sehnen zu Kurszwecken, insbesondere über die Verwendung des Rutheniumrots und der Malloryschen Bindegewebsfärbung.

Von

Martin Heidenhain
in Tübingen.

Hierzu eine Tafel (Tab. I).

A. Sehnenquerschnitte.

Die Bearbeitung der Sehnen zum Zwecke des Unterrichtes in den Kursen bietet allerhand Schwierigkeiten. Dies gilt besonders von der Herstellung brauchbarer Sehnenquerschnitte. P. P. Hofmann, der treffliche Präparator Köllikers, fixierte Sehnen vom Kalbe in Müllerscher Flüssigkeit, härtete in Alkohol nach und fertigte mit dem Rasiermesser aus freier Hand Querschnitte an, welche in den Kursen zunächst in Wasser betrachtet und später in Glyzerinleim eingeschlossen wurden. Indessen bei diesem Verfahren wird die Sehne brüchig und splittert beim Schneiden, wenn man nicht sehr geschickt ist; auch kommt man nicht weiter, wenn man in Celloïdin einbettet und das Mikrotom in Anwendung bringt. Die Schneidbarkeit des Materials wird jedoch ganz vorzüglich, wenn man in 5prozentiger Trichloressigsäure[1] fixiert und behufs Vermeidung von Quellungen sofort in starken Alkohol überträgt. Es lassen sich dann in Celloïdin mit

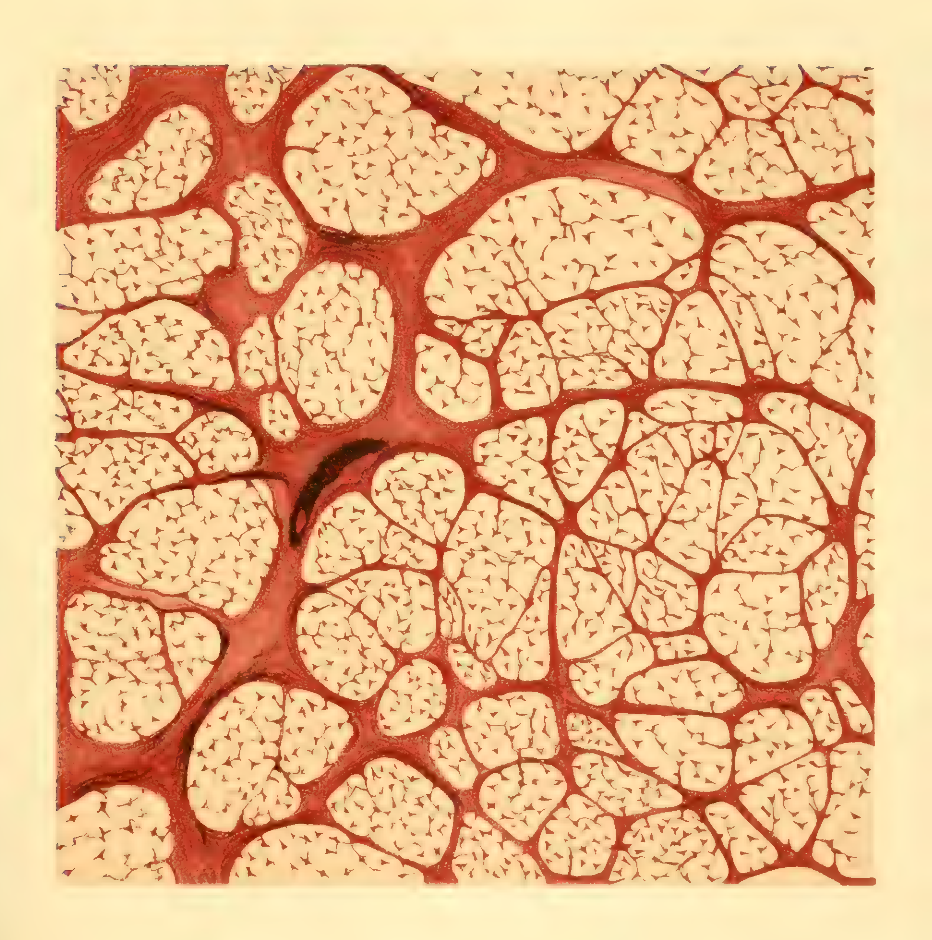
[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXV, 1905, p. 321 ff.

dem Mikrotom in leichter Weise vortreffliche Schnitte selbst von dicken Sehnen herstellen; aber sie sind nur schwer in genügender Weise färbbar (Karmin, Hämatoxylin) und können nur in Glyzerinleim aufbewahrt werden. Daher bin ich auf das alte Verfahren zurückgekommen, die Querschnitte von getrockneten Sehnen zu entnehmen, und habe nach vielfachen Versuchen gefunden, daß diese sich mit Rutheniumrot in wirklich prachtvoller Weise färben lassen (s. die Abb. auf Tafel I). Im einzelnen verfahre ich dabei in folgender Weise.

Von einer passenden Sehne (Kalb), welche im getrockneten Zustande honiggelb, schön homogen und völlig sprungfrei sein muß, fertige ich mit einem starken Skalpell möglichst gute Querschnitte an. Diese erhält man bekanntlich leicht, wenn man sich zunächst eine möglichst glatte Querschnittsfläche anlegt und dann das leicht geneigte Skalpell über diese unter starkem Druck hinwegführt, wobei man das Messer am besten möglichst lang auszieht. Die herunterkommenden Schnitte, welche immer stark gerollt sind, lasse ich sofort in ein Gläschen mit Aqua destillata fallen, wo sie sich unter Quellung meist in sehr vollkommener Weise wieder entrollen. Von einem guten Objekte kann man auf diese Weise in 20 bis 30 Minuten wohl über 100 geeignete Schnitte erhalten. Diese sind freilich ungleich dick und können im Sinne der feineren Histologie eigentlich nur als ein sehr rohes Material angesehen werden, sie färben sich aber trotz dessen in einer dünnen Lösung von Rutheniumrot in schönster Weise.

Letzteres, ein salzartiger Körper, eine Verbindung des Rutheniumoxychlorids mit Ammoniak, wurde schon früher gelegentlich, und zwar besonders von den Botanikern, zu mikroskopischen Zwecken verwendet (s. Enzyklopädie der mikroskopischen Technik 2. Aufl. Bd. II, p. 473), hat sich aber nicht einbürgern können, weil seine färberischen Eigenschaften von sehr beschränkter Natur sind. Dieser Körper ist ferner sehr teuer (bei Merck in Darmstadt 0·1 g etwa 3 Mark); da man aber in jedem Jahre zum Zwecke der Kurse nur ein paar Körnchen verbraucht, so stellt sich die neue Färbung in praxi dennoch sehr billig. Die Aufbewahrung sollte übrigens nach meinen Erfahrungen stets unter vollkommenem Luftabschluß stattfinden.

Ich löse also eine sehr geringe Menge des Rutheniumrots in etwa 30 bis 40 cc destillierten Wassers, und zwar etwa soviel, bis dieses ein schönes Rosenrot zeigt, und färbe dann die sämtlichen für den Kurs bestimmten Schnitte auf einmal. Die Beobachtung lehrt,



Heidenhain fec. Sinsel & Co. G.m.b.H., Leipzig-Oetzsch. Verlag von S. Hirzel in Leipzig.

daß diese die Farbe sofort an sich zu ziehen beginnen und daß die histologische Tinktion gewöhnlich im Laufe von $1^1/_2$ bis 2 Stunden vollständig wird. Es macht hierbei nichts aus, daß die Schnitte ungleichmäßig dick und auf beiden Flächen mit Messerartefakten bedeckt sind, denn das Rutheniumsalz wird fast ausschließlich von den bindegewebigen Septen und den Sehnenzellen absorbiert, während die Substanz der Sehnenfelder, d. i. also die Summe der Querschnitte der spezifischen Sehnenbündelchen, fast ungefärbt bleibt. Alle irgendwie dünneren Teile der Schnitte zeigen die spezifische Zeichnung in prächtigem Rubinrot auf durchaus hellem, meist etwas gelblichem Grunde. Bei sehr dicken Schnitten ist der Grund etwas rosenrot gefärbt. Unsere Abbildung stellt einen derartigen Schnitt dar.

Längsschnitte der getrockneten Sehnen lassen sich auf die gleiche Weise färben, nur sind die Bilder nicht so instruktiv wie die Querschnitte.

Diese Rutheniumfärbungen der Sehne halten sich in 10prozentigem Alkohol aufbewahrt tage- und wochenlang; schließlich aber entfärben sie sich unter leichter Bräunung des Gewebes. Alle Versuche Dauerpräparate auf irgendeine Weise zu erhalten, mißlangen bisher. Aber es sind diese auch entbehrlich, weil die Präparate sich jederzeit mit geringster Mühe wieder herstellen lassen. In den Kursen ließ ich die Schnitte in schwachem Alkohol oder in Wasser untersuchen; aufbewahrt wurden sie nicht.

Auch viele andere Objekte habe ich versuchsweise mit Rutheniumrot behandelt, nirgends aber besondere Färbungseffekte erhalten. Erwähnenswert ist, daß die Grundsubstanz des Knorpels durch unser Mittel tief purpurrot gefärbt wird; aus diesem Grunde lassen sich auch die sogenannten „Knorpelreste“ der embryonalen Spongiosa mit Rutheniumrot in sehr intensiver Weise tingieren. Derartige Färbungen halten sich nach meinen Erfahrungen in Kanadabalsam länger als ein Jahr.

Nach dem Vorgang von Kölliker gebe ich ferner in den Kursen auch Querschnitte von einer embryonalen Sehne. Meist benutze ich zu diesem Zwecke den Schwanz von einem älteren Katzenfoet, welcher in Trichloressigsäure fixiert wird. Das Objekt schneidet sich leicht, auch wenn die Wirbel schon verknöchert sind und läßt sich auf der Glimmerplatte mit Delafieldschem Hämatoxylin und Kongokorinth G [1] sehr hübsch färben.

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXV, 1908, p. 408 ff.

B. Sehnenfibrillen und Sehnenzellen.

Ein einfaches Elementarpräparat zur Demonstration von Sehnenfibrillen und Sehnenzellen erhält man auf folgende Weise.

Eine Kalbssehne wird in gestrecktem Zustande in Müllerscher Flüssigkeit fixiert, in Alkohol nachgehärtet, ein zentimeterlanges Stück davon in Celloïdin eingebettet und möglichst genau parallel der Fibrillierung in dicke Schnitte von etwa 30 μ aufgelöst. Diese überfärbt man 24 Stunden lang in Delafieldschem Hämatoxylin, so daß sie vollkommen schwarzblau werden, macht alkalisch und bringt sie dann in eine alkoholische Lösung von Chromotrop 2 R oder 7 B[1], wo sie abermals möglichst stark nachgefärbt werden. Kurz vor den Kursen bringt man einige der Schnitte durch reinen Alkohol in Kreosot, reißt die Schnitte in grobe Fasern auseinander, teilt diese an die Schüler zur weiteren Bearbeitung mit den Nadeln aus und läßt das Präparat in Balsam einschließen. Den Rest der Schnitte mag man unter Xylol bis zum nächsten Jahr aufbewahren.

Wenn diese Präparate von den Kursteilnehmern nur einigermaßen sorgfältig zerzupft werden, ergeben sich sehr hübsche, instruktive Bilder der Sehnenfibrillen und Sehnenzellen. Letztere fallen während des Zupfens aus der Gewebemasse heraus und liegen mit ihren blauen Kernen zwischen den rot gefärbten Sehnenfibrillen und den Bündelchen von solchen im Präparate herum. Manchmal ereignet es sich indessen, daß man auf eine zellenarme Sehne stößt, so daß dann in den Zupfpräparaten nur wenige kernhaltige Gebilde gefunden werden.

Will man die Sehnenfibrillen in besonders günstiger Weise zur Anschauung bringen, so fixiert man die gestreckte Sehne in steigendem Alkohol, fertigt die Schnitte in der gleichen Weise wie vorher an und färbt möglichst stark in Eisenhämatoxylin, ohne jedoch zu differenzieren! Bei sorgfältiger Zerzupfung kleiner den Schnitten entnommener Bündelchen erhält man auf leichte Weise enorme Mengen allerfeinster nur rauchgrau erscheinender Fibrillen und Bündelchen von solchen in allen Kombinationen. Diese allerfeinsten Sehnen-

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXII, 1905, p. 340 ff. Man kann gewiß auch ein beliebiges anderes Mittet gebrauchen, welches die kollagenen Fibrillen möglichst intensiv zu färben imstande ist.

fibrillen sind ganz offenbar nicht als solche in den Sehnen enthalten, vielmehr stellen wir sie erst beim Zupfen aus einer organisierten Masse dar, welche ihrer Struktur nach eine biologische Spaltbarkeit besitzt. Letztere beruht nach meiner Meinung darauf, daß in der spezifischen kollagenen Masse der Sehnen die kleinsten lebenden Teile — Protomeren — parallel zur Hauptachse des Organs angeordnet sind.

C. Muskel und Sehne.

Seit vielen Jahren zeige ich in den Kursen, daß Muskel und Sehne morphologisch und chemisch heterogene Bildungen sind, daß also, entgegen der Ansicht von O. Schultze, an der Grenze beider Teile ein direkter Übergang der einen Materie in die andere nicht statthat.

Als Demonstrationsobjekt benutze ich ältere Larven von Triton und Salamandra, welche in 5prozentiger Trichloressigsäure, Sublimat-Eisessig oder einer Mischung von Sublimat, Trichloressigsäure und Eisessig[1] fixiert werden. Die Larven werden weiterhin in Paraffin eingebettet, parallel zur Medianebene des Körpers geschnitten und die Schnitte auf Glimmerplatten fixiert. Hierzu bemerke ich, daß wir unserseits fast alle Objekte der mikroskopischen Anatomie nach der Serienmethode behandeln und je nach den Umständen 4, 5, 6, 8, 10, oder 12 μ dick schneiden. Für die Präparate von den Salamander- und Tritonlarven genügt es, wenn die Schnitte 6 bis 8 μ stark sind.

Was die Färbung anbelangt, so sollen Muskelprotoplasma und kollagenes Gewebe in der Nuance möglichst voneinander differieren. Um dies zu erreichen, habe ich in früheren Jahren eine succedane Färbung in Karmalaun und Pikroblauschwarz verwendet[2]. An die Stelle der Pikrinsäure setzte ich vielfach die freie Säure des Martiusgelbs (Dinitro-α-naphtholsulfonsäure) und erhielt auf diese Weise vortrefflich differenzierte Präparate. Neuerdings jedoch habe ich zu dem in Rede stehenden Zwecke fast nur noch eine modifizierte Mallorysche Färbung benutzt. Diese besteht bekanntlich nach der originalen Vorschrift in drei Akten: Erstens soll man mit Säurefuchsin vorfärben, zweitens mit einer einprozentigen Lösung von Phosphormolybdänsäure

[1]) Sublimat-Kochsalzlösung 100, Trichlorsäure 2, Eisessig 4.

[2]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXV, 1908, p. 407 ff.

beizen und drittens das Bindegewebe mit einer spezifischen Anilinblaulösung nachfärben (wasserlösliches Anilinblau von Grübler 0·5, Goldorange G 2, Oxalsäure 2, Wasser 100).

Gegen diese Prozedur habe ich einiges einzuwenden. Die Vorfärbung mit Fuchsin S ist für die nachfolgende Tinktion des Bindegewebes gänzlich irrelevant und kann nur den Zweck haben, die Kerne hervorzuheben, sowie dem Zellplasma eine Nuance in Rot zu erteilen. Jedoch diesen Zweck erreicht man einfacher, wenn man eine Boraxkarminfärbung im Stück oder eine Färbung der Schnitte mit Karmalaun vorausschickt. Will man eine möglichst intensive Wirkung haben, so kann man auch beide Prozeduren kombinieren. Die Vorfärbung in Rot ist alsdann auch haltbar, während das Fuchsin S eigentlich immer ausbleicht. Sehr schön wirkt in vielen Fällen auch eine Vorfärbung mit Azokarmin B (einprozentige wässerige mit Essigsäure schwach angesäuerte Lösung), welche die Besonderheit hat, daß bei Gelegenheit der nachfolgenden Beizung in Phosphormolybdänsäure der Farbstoff aus dem kollagenen Bindegewebe wiederum in sehr vollkommener Weise extrahiert und letzteres dadurch für die nachfolgende Anilinblaufärbung freigemacht wird.

Weiterhin ist die originale Anilinblaulösung viel zu konzentriert. Infolgedessen muß bei Befolgung der ursprünglichen Vorschrift viel zu schnell gefärbt werden. Verpaßt man den richtigen Zeitmoment und läßt die Schnitte eine bis 2 Minuten zu lange liegen, so läuft man Gefahr auch die Kerne und andere Gewebeteile blau zu tingieren; zieht man dagegen die Schnitte um ein weniges zu früh aus der Farbe, so kann wiederum die Bindegewebsfärbung unvollständig sein. Wir verdünnen daher die originale Farbstofflösung mindestens mit dem vierfachen Volumen destillierten Wassers und können dann die Schnitte 20 bis 30 Minuten lang liegen lassen. Die Überfärbung bleibt nunmehr aus und die Tinktion gestaltet sich im ganzen gleichmäßiger.

Was die Präparate von der Salamander- und Tritonlarve anlangt, so kann man auf die angegebene Weise wunderschöne Färbungen erhalten. Besonders angenehm habe ich empfunden, daß man dem Studierenden an den in dieser Art ausgefärbten Schnitten die metamere Gliederung des Wirbeltierkörpers sehr schön demonstrieren kann, da die Muskelfasern schön rot und die Myosepten prächtig himmelblau gefärbt sind. Ferner findet man in der Schwanzgegend des Tieres zwischen den benachbarten Myomeren meistens breitere bindegewebige Einschreibungen mit Sehnenfibrillen, welche in der

Richtung der Muskelfasern und in Zusammenhang mit diesen sich entwickelt haben. Über die gänzlich verschiedene Natur beider Teile kann bei der völlig differenten Ausfärbung von Muskelprotoplasma und kollagener Substanz kein Zweifel sein und man findet bei genauer Untersuchung zwischen beiden auch das Sarkolemm, welches Muskel und Sehne stets voneinander scheidet.

[Eingegangen am 8. August 1913.]

[Aus dem Zoologischen Institute der Universität Kolozsvár.
Direktor: Prof. S. v. Apáthy.]

Bemerkungen über die Abkühlung des Paraffins.

Von

Dr. Béla Farkas.

Bekanntlich ist das in Paraffin eingebettete Objekt am besten schneidbar, wenn, abgesehen von anderen Umständen, der nach dem Erstarren erhaltene Block gänzlich homogen ist. Die Art der Abkühlung betreffend sind die Meinungen aber verschieden. Nach Lee-Mayer[1] „. . . soll das Paraffin so rasch wie möglich erstarren, damit es nicht auskristallisiert, sondern eine leidliche homogene Masse bildet". Neumayer[2] hält „eine absolut durchgreifende und schnelle Abkühlung des Paraffins für unbedingt notwendig, weil bei langsamer Abkühlung sehr leicht Luftblasen in demselben entstehen und das Paraffin durch Kristallisation ein sehr lockeres Gefüge bekommt". Die Ansicht Carazzis[3] ist den Obengenannten entgegengesetzt. Seine Ansicht ist, daß „der Paraffinblock nicht an der Luft erstarren soll, sondern im Wasser. Es ist nicht nötig, daß das Wasser kalt sei, was sogar häufig schädlich wirkt." Kurz noch die Methode von Schridde[4] erwähnend, mache ich nun jenes Verfahren bekannt, welches wir im Zoologischen Institut in Kolozsvár nach den Anweisungen von Prof. Apáthy seit langer Zeit und mit vollkommen entsprechendem Resultate anwenden.

Vor allem verwenden wir das Paraffin nicht in jenem Zustande, in welchem es käuflich ist. Es wird mindestens eine Woche lang, oder noch längere Zeit in flachen Gefäßen und in dünner Schicht im Thermostaten bei 70 bis 80^0 C gehalten und am besten durch gehärtetes Filtrierpapier mehrmals filtriert. Nachher läßt man es

[1]) Lee-Mayer, Grundr. d. mikrosk. Technik 1910, p. 86.
[2]) Enzykl. d. mikrosk. Technik Bd. II, 1910, p. 368.
[3]) Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVI, 1909, p. 532.
[4]) Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVII, 1910, p. 364.

bei Zimmertemperatur erstarren, um es wieder zu schmelzen, was man öfters wiederholt. Das Paraffin wird dadurch durchscheinender, reiner und konsistenter. —

Ich halte dieses Präparieren des Paraffins für ungemein wichtig, denn es bewirkt, daß der Block bei jeder Art der Abkühlung absolut homogen sei. Die Zeitdauer der Vorbereitung ist bei den verschiedenen Paraffinfabrikaten verschieden. Z. B. erreicht das nach obiger Methode behandelte Cambridger Paraffin schon in einer Woche die Eigenschaft, daß ein Quantum von ungefähr 250 bis 300 g auch bei Zimmertemperatur an der Luft abgekühlt und erstarrt, eine vollkommen homogene Masse gibt[1]. Dieses ist also für die Herstellung des Blockes für alle Fälle geeignet. In anderen Paraffinsorten bemerkt man selbst nach 10 Tagen noch häufig weiße undurchsichtige Stellen. Das Präparieren muß also so lange dauern, bis auch ein größeres Quantum von Paraffin bei Zimmertemperatur an der Luft langsam abgekühlt vollkommen frei bleibt von den kleinen weißen Flecken die an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Formen auftreten und Gruppen von unvollkommen ausgebildeten Eisblumen ähnlich sind[2].

Es ist zu empfehlen, das Paraffin vor dem Ausgießen in jedem Falle über den Schmelzpunkt hinaus auf 80 bis 90° C zu erwärmen und es dann wieder auf eine Temperatur, die um 2 bis 3° über dem Schmelzpunkt steht, abzukühlen und in Formen zu gießen. Der Schmelzpunkt des Paraffins wird ungeachtet der auch eine Woche lang dauernden Erwärmung höchstens um 1° C erhöht.

Beim Einbetten pflegen wir das in die Metallrahmen ausgegossene Paraffin allmählich von unten nach oben abzukühlen und zur Er-

[1]) Es muß erwähnt werden, daß das Cambridger Paraffin in unserem Institute schon 8 bis 10 Jahre liegt. Damit wird die Auffassung von Brass (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. II, 1885), daß längere Zeit gestandenes Paraffin besser sei, bestätigt.

[2]) Um diese spongiösen Teile von den durch eventuell zurückbleibende Intermediumreste im Paraffin verursachten Ungleichmäßigkeiten zu unterscheiden, könnte man sie Paraffinblumen nennen. Durch das Zurückbleiben des Intermediums wird der ganze Block undurchsichtiger und erhält eine milchige Farbe. Sie kommt namentlich bei Anwendung von Intermedien von höherem Schmelzpunkt vor. Das mikroskopische Bild eines solchen Blockes unterscheidet sich im großen von dem des reinen Paraffins. Die durch Zurückbleiben des Intermediums verursachten Fehler wurden in dieser Abhandlung nicht berücksichtigt, da sie einfach durch mehrfaches Wechseln des Paraffins zu vermeiden sind.

starrung zu bringen. Die in Paraffin enthaltenen Gase gelangen dadurch an die Oberfläche und der untere Teil des Blockes, in dem sich das Objekt befindet, besteht aus vollkommen reinem Paraffin.

Im einzelnen ergaben Versuche mit Abkühlen des Paraffins folgende Ergebnisse. Zunächst bemerke ich, daß ich das Paraffin in dünnwandige Gefäße aus gepreßtem Messingblech gegossen habe.

Die Abkühlung erfolgte:

a) bei Zimmertemperatur an der Luft auf einer Schieferplatte,

b) auf Wasserleitungswasser von 8 bis 10° C Wärme schwimmend,

c) nach Erstarrung der Oberfläche im Wasser von derselben Temperatur,

d) in Wasser von 20° C getaucht,

e) an der Luft bei — 2 bis — 8° C bei diesen Versuchen erhielt ich immer vollkommen homogene Massen. Bei dem letzten Versuche

f) wurde die Abkühlung allmählich, in dem erst auf 62° C erwärmten und dann erkaltenden Thermostaten in ungefähr 8 Stunden vorgenommen. Nur dadurch erhielt ich nicht immer homogene Blöcke.

Bei einer neuen Reihe dieser Versuche habe ich anstatt flacher Messinggefäße Eprouvetten benutzt. In diesen wurde das Paraffin in Wasser von + 10 bis + 20° C immer homogen[1]. Selbst das an der Luft bei Zimmertemperatur abgekühlte Paraffin hat immer verhältnismäßig wenige Paraffinblumen gezeigt. Dagegen war unter den im Thermostaten abgekühlten Erstarrungsproben keine einzige, die Paraffinblumen nicht in größerer Menge aufgewiesen hätte. Auch die an der Luft unter 0° C abgekühlten zeigten nur ab und zu fleckige Stellen, doch sind diese durch starke Zusammenziehung entstandene Brüche, also nicht Paraffinblumen.

In diesen Paraffinblumen befinden sich immer Gasblasen. Wenn wir den Paraffinblock von oben her erwärmen, oder ihn in entsprechend warmes Wasser tauchen, so steigen die entweichenden Gasblasen stets aus den oben erwähnten Flecken empor. Ich habe diese Stellen auch mikroskopisch untersucht (Vergr. 150) und konnte feststellen, daß an denselben zahlreiche Hohlräume sich befinden, in

[1]) Ich bemerke hier, daß das Wasser in die Eprouvette nie eindrang, also die Abkühlung nicht unter Wasser stattfand (im Gegensatz zu Carazzi).

deren Umgebung das Paraffin beständig zertrümmert ist (was das lockere Gefüge derselben verursacht). In diesen Hohlräumen und um dieselben herum kann man manchmal flache Platten und dünne derartige Gebilde bemerken.

Das mikroskopische Bild eines mit freiem Auge betrachtet homogen erscheinenden Blockes ist im allgemeinen folgendes: In einer homogenen Grundmasse befindet sich ein Gewirr von dickeren und dünneren fadenartigen Gebilden. Die Form derselben ist teils gerade, teils gekrümmt, sie endigen nicht frei, die Konturen sind verschwommen, sie fassen untereinander zusammen und gehen allmählich in die homogene Grundmasse über. Gewöhnlich sind sie nur infolge einiger geringer Unterschiede in der Lichtbrechung zu unterscheiden. Diese Gebilde sind in den unteren und seitlichen Teilen des Blockes, also dort, wo die Masse zuerst erstarrt ist, mehr oder weniger gerade und erstrecken sich auf die Grenzfläche senkrecht stehend. Nach dem Inneren des Blockes zum Äußeren dieser Gebilde sind im Block verstreut auch Geoden zu beobachten, deren Konturen konzentrische Bruchspalten angeben. Diese treten häufig in großen Mengen auf und fließen stellenweise ineinander, in welchem Falle die Geoden dann sofort in die Augen fallen. Es finden sich jedoch auch solche Geoden, deren Umrisse schwer zu unterscheiden sind. Dieselben werden nur durch ihre von der Umgebung einigermaßen abweichende Lichtbrechung sichtbar, ihre Masse ist in der Nähe ihrer Oberfläche keineswegs geschichtet, wie die der zuvor erwähnten Geoden.

Die Bruchspalten, die in die Luft eindringen, sehen aus, als wenn sie verstreute einzelne und in Gruppen auftretende kleine nadelförmige Kristalle wären[1].

[1]) Das mikroskopische Bild des aus präpariertem und wie oben angegeben nach sechs verschiedenen Arten erstarrtem Paraffin hergestellten Blockes stimmt im großen überein. Einige Abweichungen sind zu beobachten bezüglich der Dicke der Fadengebilde und in der Ausdehnung der homogenen Grundsubstanz, weiterhin in der Häufigkeit und Breite der Bruchspalten. Die Schneidbarkeit des Paraffins bleibt nichtsdestoweniger durchaus die gleiche. Es gelang von jeder Art bei geringer Änderung der Messereinstellung Serien von 2 μ dicken Schnitten herzustellen.

Als Kuriosum erwähne ich, daß ich sehr gut schneidbare Blöcke (Serien von 1 μ) erhielt, indem ich das auf dem Wasser schwimmende Gefäß, nachdem das Paraffin darin auch oben schon einigermaßen hart geworden war, unter eine Wassersäule von 60 cm Höhe tauchte. Der auf die Oberfläche des Blockes ausgeübte große Druck beförderte das Zusammenziehen des

Sonst weist das Innere des Blockes, falls, sich darin keine Hohlräume befinden, keine Kristallisationsprozesse auf. Diejenigen Kristallgebilde, welche manchmal in den Hohlräumen fleckiger Gebiete vorhanden sind, können als sekundäre Erscheinungen betrachtet werden. Nur an der Oberfläche des Blockes findet man ganz ausgesprochene kristallisierte Formen. Bei rascher Abkühlung sind dieselben an der Peripherie nadelförmig und radiär angeordnet, bei langsamer Abkühlung an der Oberfläche treten oft fadenartige spitz zulaufende Gewirre (Formen) auf. Zwischen denselben sind gut entwickelte Sphäriten zu finden. Die Häutchenbildung beginnt auch mit bunt durcheinander gewobenen Fäden.

Die in den homogensten Stellen des Blockes sichtbaren Gebilde werden durch den infolge der Zusammenziehung des Paraffins bei der Abkühlung auftretenden Druck aus Kristallansätzen hervorgerufen. Schön ausgebildete Paraffinkristalle[1] findet man in der Mitte der Eprouvetten, und zwar um die Spitze der trichterartigen Vertiefung herum, wo sie sich zerstreut als dornenknäuelartige Gebilde frei entwickeln können.

Die Dornen bestehen aus Gliedern von abnehmender Dicke. Von den einzelnen Gliedern entspringen äußerst dünne Bündel divergierender Fäden, welche die Dornen miteinander in gegen die Spitze der Dornen zu konkaven Bogen verbinden und sich gelegentlich zu feinsten Platten vereinigen.

Die Kristalle der Oberfläche beeinträchtigen die Durchsichtigkeit des Blockes nicht im mindesten. Dies tun nur die im Inneren befindlichen Hohlräume (verursacht von Gasblasen) in welchen das Paraffin in den schon erwähnten Formen auskristallisieren kann. Im Inneren eines gut erstarrten Blockes kann überhaupt eine solche Kristallisierung wie an der Oberfläche nicht zustande kommen, denn die Kristalle und Geoden werden zu einer kompakten Masse zu-

Paraffins sehr. Eigentlich ist also die Beschleunigung des Zusammenziehens der wichtigste Umstand, der die gute Schneidbarkeit bedingt.

Hervorzuhebende Unterschiede sind zwischen dem in der erwähnten Weise präparierten und dem nach Spee behandelten sogen. überhitzten Paraffin. Letzteres zeigt wohl eine vollkommen homogene Struktur, jedoch konnte ich daraus dünnere Schnitte wie 7 μ auch bei Abkühlung desselben auf + 10° C nicht erhalten.

[1] Die durch langsame Abkühlung hier entstandenen Kristalle sehen ganz anders aus, als diejenigen, die aus der von Intermedium gesättigten Lösung ausfallen. Diese sind erst kleine rhombische Platten, später wachsen sie und können eine Größe von 3 bis 5 mm erreichen.

sammengedrängt, bevor noch die Kristallisierung vor sich gehen könnte. Die Geoden (identisch mit den Sphäriten der Oberfläche) sind größer, wenn sie näher zueinander sind, — kleiner, wenn sie zerstreut liegen, und dann geht ihre Masse allmählich in die homogene Substanz über.

Auch in dem nach unseren gewöhnlichen Verfahren enthaltenen homogenen Block kann man durch Wiedererwärmen von Gasblasen verursachte weiße Stellen (Paraffinblumen) hervorrufen. Ich goß das Paraffin eines eingeschmolzenen Blockes in ein Messinggefäß aus und stellte dieses auf 50- bis 60grädige Wasser; alsdann setzte ich das Ganze im Freien einer Kälte von — 8° C aus. An der Oberfläche erstarrte das Paraffin ziemlich rasch, die übrige Masse kam nur allmählich mit der Abkühlung des Wassers Schritt haltend zur Erstarrung. In solchen Blöcken entstanden sowohl von oben nach unten als auch von unten nach oben gerichtete gewöhnlich perpendikulär verlaufende weiße Flecken, welche in der Mitte breiter werden[1]. Nach einer gewissen Zeit tauchte ich das Gefäß in kaltes Wasser und nun entstand in gleicher Entfernung von der oberen und unteren homogenen Fläche des Blockes eine weiße Schicht, welche sich gegen den Rand zu verdickte.

Das Paraffin zieht sich während der Abkühlung sehr stark zusammen. Mehrmals machte ich folgenden Versuch: Kleine mit Paraffin bis zum Rande gefüllte Messinggefäße, deren Durchmesser 5 bis 6 cm war, bedeckte ich mit einer 3 mm dicken Glasplatte so, daß zwischen der Oberfläche des Paraffins und der Glasplatte gar keine Luft geblieben ist. Während der Abkühlung drang die Luft langsam ein und nahm anfangs in Form von einer oder mehr Blasen unter der Glasplatte Platz. Sobald das Paraffin an der Glasplatte zu erstarren anfing, vermehrten sich die Blasen und drangen als breite Gänge in das Innere der Paraffinmasse ein. Infolge der weiteren Abkühlung zog sich das Paraffin immer mehr zusammen und dies mit solcher Kraft, daß die Glasplatte strahlenförmig von den Zentren der zuletzt aufgetretenen Luftblasen aus zersprang, als

[1]) Ich erhielt einen Block von ähnlicher Struktur, wenn ich das Paraffin in 36grädigem Wasser erstarren ließ. Wenn das vorher nicht präparierte reine Kahlbaumsche Paraffin in 20grädiges Wasser getaucht zur Erstarrung gebracht wird, so zeigt der wohl äußerlich homogen scheinende Block aufgeschnitten dennoch verschiedene Ungleichmäßigkeiten, und in je wärmeres Wasser wir ihn tauchen, desto zahlreicher sind Ungleichmäßigkeiten (Paraffinblumen) darin.

ob sie dort einen Schlag erlitten hätte. Es ist auffallend, daß die im unbedeckten Gefäß perpendikulär verlaufenden Trübungen im bedeckten Gefäß gegen die in das Innere des Paraffins eindringenden Gänge zu konvergieren.

Für Feststellung der Volumabnahme nach der Erstarrung machte ich mehrere Messungen[1]. Durchschnittlich kann festgestellt werden, daß das Paraffin von 54° Schmelzpunkt nach Erwärmen auf 62° C, abgekühlt die folgenden Prozente seines ursprünglichen Volumens verliert:

1) auf — 2° C bis — 8° C an der Luft abgekühlt 15·4 Prozent,
2) im + 8- bis + 10gräd. Leitungswasser abgekühlt 15·6 Prozent,
3) bei Zimmertemperatur 13·6 Prozent,
4) im Thermostaten in einem Zeitraum von 8 Stunden allmählich abgekühlt 9·6 bis 10·2 Prozent.

Das Paraffin von 52° C Schmelzpunkt nach Erwärmen auf 64° C abgekühlt in + 8- bis 10grädigem Leitungswasser 14·8 Prozent, in 23grädigem Wasser 14·8 Prozent, bei Zimmertemperatur 13·5 Prozent, im Thermostaten (wie oben) 13 Prozent.

Das Paraffin von 48° C Schmelzpunkt zog sich in Leitungswasser um 12·8 Prozent, im Thermostaten um 10·4 Prozent seines ursprünglichen Volumens zusammen.

Meine Resultate sind kurz die folgenden:

1) Das Paraffin soll für die Einbettung vorbereitet werden.

2) Die Gasblasen verursachen ausschließlich die schlechte Schneidbarkeit des Blockes. Die Kristallisierung besitzt in dieser Hinsicht nur eine ganz untergeordnete, so gut wie fast keine Bedeutung.

3) Das Paraffin zieht sich bei der Abkühlung mit großer Kraft zusammen, und zwar am stärksten bei rascher Abkühlung.

4) Der über 8- bis 18grädigem Wasser abgekühlte Block wird vollkommen homogen, wenn die Abkühlung, welche ununterbrochen vor sich gehen muß, nach der freien Oberfläche zu und nicht von derselben ausgehend erfolgt.

[1] Siehe diesbezüglich bei Lee-Mayer: Grundr. d. mikrosk. Technik, p. 87, Gräfe und über ähnliche Wahrnehmungen von Spalteholz p. 88. In Ermangelung anderer physikalischen Instrumente führte ich die Messungen in Eprouvetten mit Hilfe von Quecksilber aus.

Kolozsvár (Ungarn), am 14. Mai 1913.

[Eingegangen am 23. Mai 1913.]

Methode der Schnellreifung des Hämatoxylins.

Von

Dr. L. W. Strong
in New York.

Im nachfolgenden möchte ich eine Methode zur Schnellreifung von Hämatoxylinlösungen mitteilen, die zuerst von Balch, Boston, zur Reifung der Wrightschen Farblösung (Eosin-Methylenblau) beschrieben wurde.

Das Prinzip besteht in der Oxydation der Hämalaunlösung oder Methylenblaulösung durch Hinzufügen von frisch gefälltem Silberoxyd.

Man löse 1 g Silbernitrat in 50 cc destilliertem Wasser und füge tropfenweise eine verdünnte Lösung von Natriumhydroxyd hinzu, bis kein Niederschlag von braunem Silberoxyd mehr gefällt wird. Die Flüssigkeit muß nach jedesmaligem Hinzufügen von Natriumhydroxyd geschüttelt werden, um das Ausfallen des Niederschlages konstatieren zu können. Der Niederschlag wird dann gründlich mit destilliertem Wasser gewaschen, um es vollkommen von Alkali zu befreien, was man durch Lackmuspapier oder Phenolphtalein prüfen kann. Immerhin genügt zehnmaliges Waschen. Dieses frisch gefällte Silberoxyd wird zur Hämalaun- oder Methylenblaulösung hinzugefügt, und nach ein- bis 2stündigem Stehen und nachfolgendem Filtrieren erhält man die gereifte Farblösung.

Unnas Polychrom-Methylenblau wird auf diese Weise schnell zur Reife gebracht. Bei der Bereitung von Eosin-Methylenblau Kombinationen, wie A. B. in Wrights Farblösung, wird zuerst das Methylenblau mit Silberoxyd vermischt, einen bis 2 Tage stehen gelassen und dem Filtrat die Eosinlösung hinzugefügt. Hierdurch erspart man sich das Pasturisieren des Methylenblaus und was noch wichtiger ist, die Methode ist zuverlässig, was man vom Pasteurisieren nicht behaupten kann.

[Eingegangen am 17. Juni 1913.]

Entwässerung zur Paraffineinbettung.

Von

Dr. Hugo Fischer.

Bis in die neueste Zeit wird anempfohlen, botanische Objekte, die für das Mikrotom in Paraffin eingebettet werden sollen, möglichst weitgehend zu entwässern.

Dieser Rat ist falsch!

Es liegt nun schon Jahre zurück, daß ich mich lange Zeit hindurch auf allerhand Weisen, viel herumprobierend, abmühte, bestimmte Objekte einzubetten und zu schneiden — vergeblich, stets gab es „Trümmerfelder", und schließlich gab ich die Versuche auf. Jetzt glaube ich die Ursache meiner Mißerfolge durchschaut zu haben: ich habe es mit der Vorschrift der Entwässerung zu genau genommen, habe stets nur frisch von geglühtem Kupfersulfat abgegossenen Alkohol verwendet, und wohl gerade deshalb nichts erreicht, (um Mißverständnissen vorzubeugen, bemerke ich: selbstredend waren keine miteingebetteten Partikelchen vom Kupfersulfat Ursache der Mißerfolge!).

Erst Erwägungen über physikalisch-chemische Probleme, für welche ich mich ja seit Jahren interessiert habe, schon zu einer Zeit, als in der Botanik die Nägelische Micellarhypothese noch als unumstößliches Dogma galt, ließen mir viel später, als ich nach langer Pause wieder Gelegenheit und Anlaß hatte, am Mikrotom zu arbeiten, den Gedanken auftauchen: warum muß eigentlich so scharf entwässert sein? ist nicht eine organische Substanz, die nur einige Prozente Wasser enthält, vom rein physikalischen Standpunkt — um den es sich bei der Einbettung allein handelt — als wasserfrei anzusehen? in dem Sinne, daß alles noch vorhandene Wasser so an die Substanz oder besser gesagt: in die Substanz gebunden ist, daß es als Wasser nicht mehr zur Wirkung kommt? und ist es nicht gerade die vorschriftsmäßige Entwässerung, welche die Objekte zum Schneiden ungeeignet macht?

Darauf stellte ich einige vergleichende Versuche in der Art an, daß ich genau abgemessene Alkohol-Verdünnungen, von 92 bis

95 Volumprozent, an Stelle des absoluten Alkohols verwendete, nicht nur zum „Entwässern", sondern auch, 1 : 1 mit Chloroform gemischt, als Übergangs-Flüssigkeit zwischen Alkohol und Chloroform[1]. Leider konnte ich diesen vergleichenden Versuchen keine sehr große Ausdehnung geben, mußte sie vielmehr zwingender äußerer Ursachen wegen bald abbrechen, habe aber doch soviel feststellen können, daß die Verwendung des 92prozentigen Alkohols der Paraffin-Einbettung nicht im mindesten hinderlich ist, und daß man so gerade von schwierigen Objekten ausgezeichnete glatte Schnitte bekommt.

Als ein solches, wenn nicht gar als das allerschwierigste, gilt in der Botanik der Flechtenthallus; ich habe (außer einigen anderen Objekten, z. B. Leguminosenknöllchen), von Thallusstücken der Xanthoria parietina und der Evernia prunastri, von fast einem Zentimeter Breite, von einem bis zum andern Ende vollständig glatte Schnitte von 5 μ erhalten, einfach nach der Methode: nach dem Auswaschen des Fixierungsmittels je 24 Stunden in 50prozentigen, dann in 92prozentigen Alkohol, dann in desgl. + Chloroform, dann nur Chloroform, dann (im Wärmeschrank) Chloroform + Paraffin, dann nur Paraffin, dann eingebettet. —

Übrigens ist der Gedanke der nicht absoluten Entwässerung keineswegs neu; wie ich von befreundeter Seite gesprächsweise erfuhr, ist es für gewisse medizinische Präparate, namentlich solche, welche Blut enthalten, längst bekannt, daß sie bei zu weit gehender Entwässerung spröde und splitterig werden, also keine brauchbaren Mikrotomschnitte geben können, was aber der Fall ist, wenn man einen wenig Wasser enthaltenden Alkohol verwendet. So sind eben auch pflanzliche Kolloidsubstanzen bei völliger Trockenheit für solchen Zweck zu hart, lassen sich aber gut schneiden, wenn man ihnen etwas Wassergehalt und damit etwas Geschmeidigkeit beläßt.

---

[1]) Ich ziehe nach Ludwig Koch das Chloroform dem Xylol für Paraffin-Einbettung vor, da es wegen seiner leichteren Verdampfbarkeit rascher aus dem Paraffin und aus den Objekten verschwindet als Xylol.

[Eingegangen am 21. Juni 1913.]

Einige praktischen Angaben zur Rekonstruktionstechnik.

Von

Dr. med. Victor Fedorow
in St. Petersburg, z. Z. Heidelberg.

Hierzu zwei Textabbildungen.

In dem vorliegenden kurzen Aufsatze führe ich ein paar Vorschläge an, die ich bei der Anfertigung plastischer Modelle erfunden habe und die für die massenhafte Herstellung dieser Modelle wohl nicht ohne Interesse sind.

Statt des Bienenwachses (Cera flava) brauche ich als Material für die Platten das gelbe Zeresin (Erdwachs, Ceresinum flavum No. 0). Dieses Produkt stammt aus Mährisch-Ostrau: Oderfurt (Österreich) und ist billiger als Wachs, welches 3- bis 4mal so viel wie Zeresin kostet. Die käuflichen Platten von Dr. Grübler (Leipzig) scheinen auch aus dem Zeresin angefertigt zu sein, doch sind diese etwas heller (gelb-orange), während das von mir gebrauchte Zeresin mehr rosa-orange Farbe hat. Die physikalischen Eigenschaften des Zeresins gleichen denen des Wachses: bei dem Festwerden und Walzen bilden anfangs beide Stoffe eine breiartige Mischung, indem die schon festgewordenen Bestandteile mit höherem Schmelzpunkt durch die mit niedrigerem Schmelzpunkt zusammengelötet werden[1]. Der Schmelzpunkt des Zeresins liegt übrigens etwas niedriger als der des Wachses, und auch im festen Zustande ist Zeresin nicht so hart wie Wachs. Doch ist der Unterschied zwischen beiden Stoffen nicht ansehnlich

[1]) Dagegen kann das japanische Wachs entweder hart oder flüssig sein. Es sieht im ersten Zustande wie Rindfett aus, im zweiten — wie dünner Teeaufguß. Es ist zerbrechlich (spröde), nicht zäh und besitzt keine plastischen Eigenschaften, deshalb darf es nur für das Abgießen gebraucht werden. Aus diesem Wachs bestehen wohl die Modelle von Ziegler (Freiburg i. Br.).

und sie lassen im geschmolzenen Zustande die Mischung miteinander in beliebigen Proportionen zu.

Aus den angegebenen Gründen bevorzuge ich die zarteren Gegenstände aus einer Mischung von Zeresin und Wachs herzustellen oder

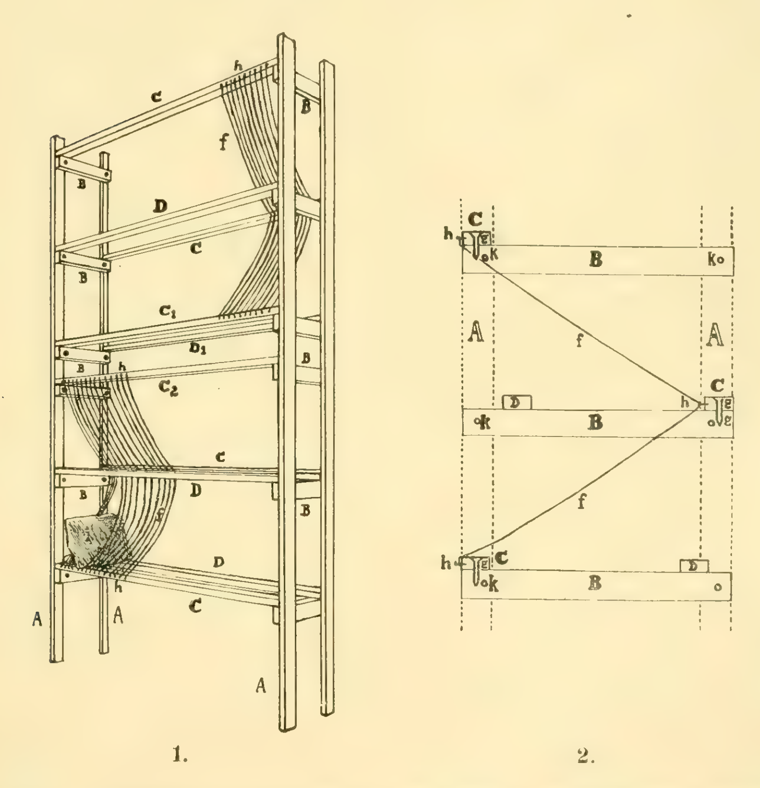


Fig. 1. Das Gestell für das Auslüften der Platten. Der Einfachheit wegen ist nur ein Teil von Fäden *f* und nur eine Platte *i* abgebildet.

Fig. 2. Ein Teil desselben Gestells im Durchschnitt, senkrecht zu den Latten *C* und *D* geführt. Die Schrauben sieht man im Längs- (*g*) und Querschnitt (*k*). Der Faden *f* und die Haken *h* liegen in der anderen Ebene, als die übrigen Teile.

ich brauche in solchen Fällen das reine Bienenwachs. Außerdem ist das Zeresin heller und etwas durchsichtiger als Wachs, sieht wegen des klaren orangen Farbentons schöner als dieses aus. Zeresin hat keinen Geruch.

Nachdem die Platten eine Zeitlang zwischen den Bogen des Filtrierpapiers gelegen haben, stelle ich die Platten zum Verdunsten des Terpentins in ein Gestell, das höchst einfach konstruiert ist und sehr wenig Platz einnimmt (s. Abb.). Für dieses Gestell kann man den eventuell vorhandenen Raum zwischen zwei ungefähr gleichen, nicht sehr weit auseinander stehenden Schränken benutzen. Diese bilden dann die einzige Stütze für die queren horizontalen Latten *B*, während die senkrechten Pfeiler *A* fortfallen. Die Latten *B* können in diesem Falle schlanker sein, da sie nicht mehr die Pfeiler miteinander verbinden.

Für das Verständnis der Gestellkonstruktion füge ich noch einige Worte hinzu. Die horizontalen Latten *C* sind fest zu den queren Latten *B* angeschraubt und mit den kleinen Haken *h* (oder Nägeln) in den Abständen von 1·0 bis 1·5 cm versehen. Die Latten *D* aber liegen auf den Latten *B* frei auf und können den verschiedenen Längen der Platten durch Verschieben angepaßt werden (für die Möglichkeit dieser Verschiebung der Latte D_1 dürfen die Latten C_1 und C_2 nicht zusammenfallen, wenn seitlicher und hinterer Zutritt bei der Stellung zwischen den Schränken ausgeschlossen ist; bei dem Verschieben der Latte D_1 steckt man die Hand zwischen die Latten C_1 und C_2 hinein). Zwischen den Haken der Latten *C* sind die etwa 0·5 mm dicken Baumwollenfäden *f* in schräger Richtung aufgezogen. Alle Fäden einer und derselben Reihe müssen möglichst gleich aufgespannt sein, da alle Platten eines Modells ungefähr gleich schwer sind. Wenn jetzt alle Platten einer Reihe an den rechten (oder linken) Faden angelehnt werden, dann stört die kaum zu vermeidende Senkung gleich straff gespannter Fäden das Auseinanderhalten der Platten nicht. Jedoch wird das Verdunsten des Terpentins durch enge Aufstellung der Platten verlangsamt und dauert einige (2 bis 5) Tage, was übrigens bei der massenhaften Arbeit keine besonders wichtige Rolle spielt. Wenn es Platz genug gibt, dürfen natürlich die Platten auch weiter auseinander stehen.

Der Abstand zwischen den übereinander liegenden Latten *C* und *D* muß die höchste Breite der anzuwendenden Platten überschreiten. Die Länge der Latten *B* entspricht etwa der Länge der Platten. Die Länge (die Breite) des Gestells, d. h. die Länge der Latten *C* und *D*, z. B. für 100 Platten in der einen Reihe, beträgt ein wenig mehr als 1 bis $1^1/_2$ m.

Aus äußeren Gründen mußte ich bei dem Plattenwalzen eine polierte 2 cm dicke Marmorplatte als Unterlage brauchen. Diese

bietet nur einen Vorteil im Vergleiche mit dem Lithographierstein: sie kann nämlich sehr schnell erwärmt werden. Doch muß man nach der Herstellung einiger Platten schon für die Abkühlung der Unterlage Sorge tragen. Jedenfalls kann man nötigenfalls auch Marmor als Unterlage beim Walzen brauchen.

[Eingegangen am 28. April 1913.]

Eine Methode zur Herstellung vollständiger Serien der Keimzellenentwicklung von Ascaris megalocephala.

Von

H. Joseph

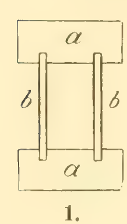
in Wien, II. Zoologisches Institut.

Hierzu eine Textabbildung und eine Tafel (Tab. II).

In meinen praktischen Kursen über Zellen- und Befruchtungslehre empfand ich es seit Jahren als eine sehr mühsame und zeitraubende Beschäftigung, für die Teilnehmer Schnitte durch alle jene Abteilungen der Gonadenröhren von Ascaris megalocephala anzufertigen, deren Inhalt für gedachten Zweck von Interesse ist. Ist schon das Aufsuchen der einzelnen Stadien aus den frischen oder fixierten Röhren und der darauffolgende getrennte Vorgang der Fixierung, Einbettung, des Schneidens und der Färbung für die Zwecke des Einzelnen eine nicht ganz angenehme Sache, so häufen sich die Widerwärtigkeiten, wenn man für Kurszwecke größere Präparatenmengen, womöglich auf einem Objektträger alle erforderlichen Stadien vereinigend, herstellen muß. Lange Zeit half ich mir wenigstens bei den Hodenröhren damit, daß ich die ganze Röhre zu einem dichten Knäuel znsammenballte, durch den dann Schnitte geführt wurden. Doch bewährte sich das Verfahren nur teilweise und gab nie vollständige Resultate, ja oft nur recht mangelhafte Ausbeute. Denn erstens löst sich der Knäuel ungemein leicht auf und zweitens ist bei

der ganz unregelmäßigen Anordnung seiner Touren das Treffen irgendeiner bestimmten Region der Röhre rein vom Zufall abhängig, keinesfalls aber gelingt es auf diese Weise, dem Studenten zuverlässig eine vollständige Stadienreihe in die Hand zu geben. Durch die im folgenden geschilderte kleine Manipulation habe ich ein verläßliches Mittel gefunden, um mit geringstem Aufwand an Zeit und Mühe eine sozusagen lückenlose Entwicklungsreihe der Keimzellen in einem einzigen Mikrotomschnitte zu erhalten.

Man schneidet oder gießt sich zwei prismatische oder zylindrische Klötze aus hartem Paraffin *(a)* und verbindet dieselben durch zwei dünne Glasstäbe *(b)* von 1 bis 2 mm Dicke, die man mit erhitzten Enden in das Paraffin einschmilzt. Die ungefähren Dimensionen mögen durch die Textfigur erläutert werden, der Abstand der beiden Glasfäden betrage im Interesse der reicheren Ausbeute keinesfalls mehr als 1 cm. Auf diese Weise ist eine Art flacher Spule hergestellt, auf die man, gleich wie auf den bekannten Zwirn- oder Seidenkärtchen, das Genitalrohr um die beiden Glasfäden herum aufwickelt. Es ist hierzu nicht unbedingt nötig, daß man die ganzen Röhren zuerst entwirrt und dann mit der Regelmäßigkeit eines Seidenfadens aufwickelt, man würde dabei unnütze Arbeit leisten und recht häufig das Rohr zerreißen. Es genügt eine oberflächliche Entwirrung (mit oder ohne Entfernung des Darmes), die dazu führt, daß die Abschnitte der Röhre, wenn auch vielfach hin- und zurückgebogen, eine Art parallelfaserigen Stranges bilden, die man nun um die Spule wickelt, wobei auf möglichst dichte Lagerung des Konvolutes zu achten ist. Es scheint mir zweckmäßig, die Eröffnung des Tieres im Trockenen und die oberflächliche Entwirrung der Gonade, sowie die eventuelle Entfernung des Darmes nur in der Leibesfeuchtigkeit des Tieres vorzunehmen, weil letztere vielleicht, indem sie an den Röhren haftet, bei der darauffolgenden Fixierung durch Gerinnung eine festere Verklebung der Knäueltouren bewirken dürfte. Das freie Ende des aufgewickelten Fadens oder Stranges steckt man vorsichtig mit der Pinzette zwischen die bereits aufgewickelten Touren, um seine Loslösung zu verhindern. Das so hergerichtete Objekt wird vorsichtig in die Fixierungsflüssigkeit gelegt. Hat man die Paraffinklötze sehr klein gewählt, so bleibt das Objekt am Boden liegen. Es ist jedoch ganz ratsam, größere Paraffinklötze zu nehmen, welche dann ein Schwimmen des ganzen Gebildes bewirken. Letzteres



1.

verhindert man aber durch Einschmelzen oder Anbinden eines dünnen Zwirnfadens, an dessen anderes Ende ein kleiner Glasklotz gebunden wird. Dann wird bei genügender Flüssigkeitsmenge das ganze Objekt mitten in letzterer schweben, daher allseitig gleichmäßig durchdrungen werden, was auch für die Auswaschung, Nachhärtung und Einbettungsvorbereitung nicht unerwünscht ist. Die Weiterbehandlung erfolgt nun wie bei jedem histologischen Präparat, resp. nach den für das vorliegende Objekt geltenden Regeln. In dem Vormedium werden bei der wohl ausschließlich zu übenden Paraffineinbettung die Paraffinklötze gelöst und die Glasstäbe können mit Leichtigkeit aus der unterdessen ganz steif und hart gewordenen flachen Aufwickelung herausgezogen werden.

Nach erfolgter Einbettung erfolgt das Schneiden, natürlich senkrecht auf die quervorlaufenden Windungen der flachen, viereckig gestalteten Platte, als welche das Objekt schließlich erscheint. Es muß dadurch entsprechend der anfangs gewählten Entfernung der Glasstäbe die Gonadenröhre in relativ kurzen Abständen quer getroffen werden und es werden zwei durch einen Spalt getrennte, dicht gedrängte Gruppen von Rohrquerschnitten entstehen, die bei der oben erwähnten Glasstabdistanz von ungefähr 1 cm eine genügend reiche Auswahl von Stadien enthalten, jedenfalls eine bedeutend reichere, als man durch das mühsame Aufsuchen einzelner Rohrabschnitte erhalten kann. Natürlich werden infolge der mehrfachen Überschichtung der Wickeltouren nur die zwischen den Glasstäben ausgespannt gewesenen Partien das gewünschte Resultat ergeben, während die Seitenkanten des viereckigen Blockes, die den Umbiegungsstellen der Windungen von einer auf die andere Seite entsprechen, immer nur Schnitte durch eine Schicht der Windungen liefern. Das beigegebene Mikrophotogramm (Tab. II) stellt das Aussehen eines Schnittes aus meiner ersten Probeserie einer Hodenröhre bei etwa 20facher Vergrößerung dar und enthält ungefähr 300 Rohrquerschnitte. Es ist nicht zu bezweifeln, daß man noch reinlichere und z. B. auch von einzelnen Rohrzerreißungen freie Resultate erhalten kann. Übrigens schaden hie und da eintretende Rohrrisse bei der großen Fülle von Querschnitten nicht, zumal der Inhalt sich nur zum geringsten Teile verstreut, sondern zwischen den anderen Windungen fixiert wird. Beim Ovarium wird natürlich infolge seines größeren Durchmessers und der bekannten schwierigen Behandlung der Eihüllen, endlich angesichts des Umstandes, daß die Röhre nicht zerstückelt wird, auf eine besonders vorsichtige und ausgiebige Durch-

tränkung mit den Fixierungs- und Einbettungsreagentien zu sehen sein, wobei zweckmäßigerweise alle hierfür empfohlenen Kunstgriffe in Anwendung zu bringen wären. Meine bisherigen Resultate beim Ovarium sind noch nicht ganz tadellos, doch vollkommen ermutigend. Ich glaube, diese einfache und zierliche, dabei vollkommen mühelose Methode den Fachgenossen namentlich für die Herstellung von Kursmaterial zur Nachprüfung empfehlen zu dürfen. Ihre Anwendbarkeit auf andere Objekte von entsprechend dünner Röhren- oder Fadenform und bei ähnlichem Bedürfnis nach zahlreichen Querschnitten der einzelnen Abschnitte versteht sich von selbst.

Wien, im Juni 1913.

[Eingegangen am 27. Juni 1913.]

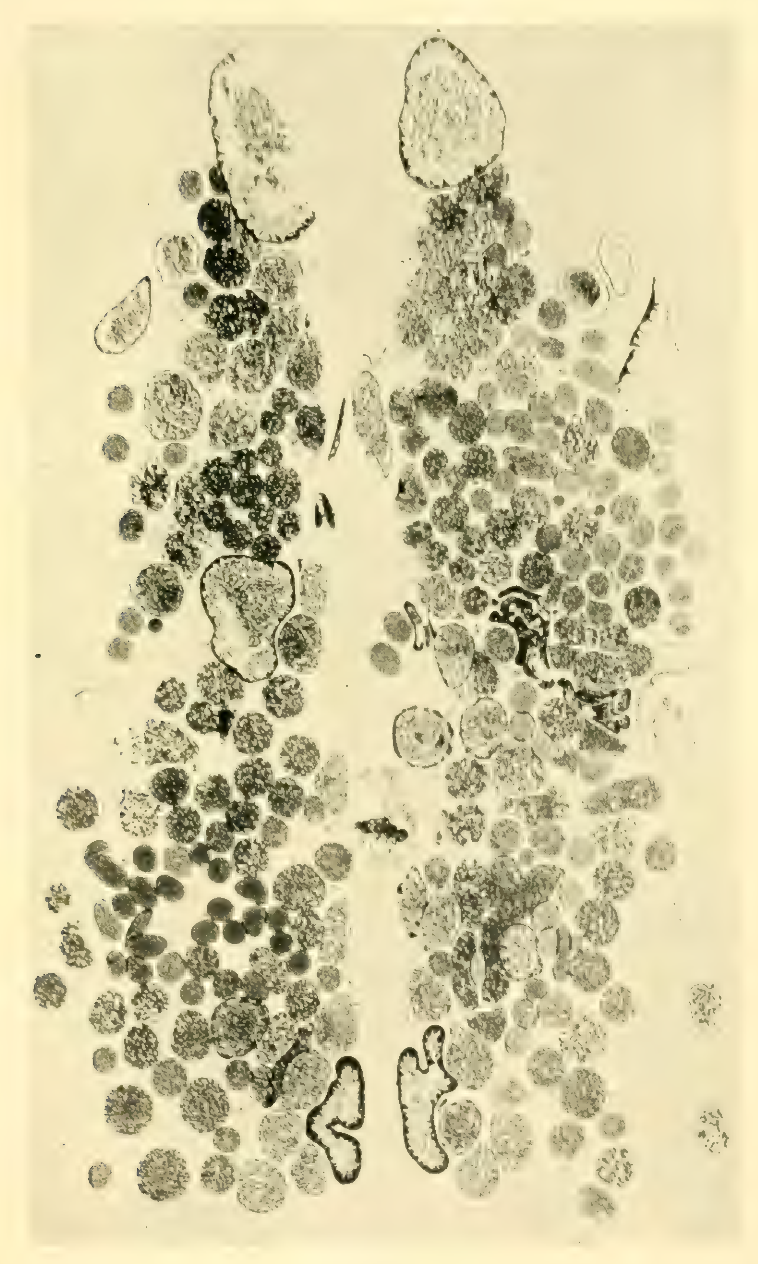


Fig. 2.

Joseph phot. Verlag von S. Hirzel in Leipzig.

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

Eine Modifikation der van Giesonschen Färbung.

Von

Prof. Dr. Ottomar Völker,

Assistent an der anatomischen Anstalt der böhmischen Universität in Prag.

Die gewöhnlich gebrauchte van Giesonsche Säurefuchsin-Pikrinsäure-Färbung ist ziemlich launisch und gibt keine ganz sicheren Resultate über die feinere Verteilung der kollagenen Bindegewebsfasern. Darum suchte ich sie schon im Jahre 1902 so abzuändern, daß man sich an den mit ihr behandelten Präparaten bequem und zuverläßlich über die Anordnung und den Verlauf auch der feinsten kollagenen Bindegewebsfasern orientieren könnte. — Schon in meiner Arbeit über die Histogenese des Corpus luteum beim Ziesel, die ich am Anfang des Jahres 1903 der böhmischen Akademie für Künste und Wissenschaft vorlegte und im Jahre 1905 im Archiv für Anatomie und Physiologie auch deutsch veröffentlichte, habe ich über die von mir gebrauchte Modifikation der van Giesonschen Färbung folgende Bemerkung gemacht: „Die Giesonsche Mischung bewährte sich mir nur in vielfacher Verdünnung der ursprünglichen Lösung durch Wasser und mit nachfolgender Zugabe von Pikrinsäure in die verdünnte Lösung fast bis zu ihrer Sättigung. Die stark mit Hämatoxylin tingierten Serien färbte ich in dieser verdünnten Flüssigkeit gewöhnlich 10 Minuten nach; sie können jedoch in ihr eine beliebige Zeit lang bleiben.“ Diese allerdings etwas ungenaue Vorschrift gab sehr schöne und zuverläßliche Resultate.

Etwa um dieselbe Zeit hat Hansen seine sehr sorgfältig ausgearbeitete Modifikation der van Giesonschen Lösung bekannt gegeben. Dieselbe ist zwar zuverlässig, aber ihre Anwendung ziemlich umständlich und minutiös.

Ungefähr im Jahre 1909 habe ich weiter mit der van Giesonschen Lösung gearbeitet und jetzt viel stärker verdünnte Lösungen als zum ersten Male mit denselben Resultate angewandt. Die Menge der in diesen Lösungen enthaltenen Pikrinsäure wurde von meinem Freunde, dem Herrn Dozenten K. Černý in liebenswürdiger Weise auf 0·06 Teile in 100 Teilen Wasser bestimmt und das Verhältnis

des darin enthaltenen Säurefuchsin auf etwa 0·001 : 100 kolorimetrisch abgeschätzt. Dies überraschte mich wirklich. Denn obwohl ich die ursprüngliche Giesonsche Lösung vielmals verdünnte und obwohl schon an der Farbe der angewandten Lösung zu bemerken war, daß sie sehr wenig Säurefuchsin enthält, so war doch der Umstand, daß Säurefuchsin selbst aus einer Lösung, welche erst auf hunderttausend Teile einer wässerigen Pikrinsäure einen Teil Säurefuchsin enthält und wo Säurefuchsin zu der Pikrinsäure in einem Verhältnisse wie 1 : 60 steht, sich auf die kollagenen Bindegewebsfibrillen zu konzentrieren vermag und sie leuchtend rot färbt, wirklich beachtungswert. Es war schon nach diesen Erfahrungen ganz gut zu sehen, daß, um eine erfolgreiche Färbung zu erzielen, die beiden Färbemittel in den säurefuchsin-pikrinsäurehaltigen Lösungen nicht in den von Hansen bestimmten Verhältnissen vorhanden sein müssen, welche vielleicht mit ihrem bezüglichen Molekulargewichte in Beziehung sind, sondern daß man dieses Verhältnis vielfach modifizieren kann.

Sogleich wurden Versuche darüber angestellt, bis wieweit man einerseits mit der Verdünnung der Säurefuchsinlösung hinuntergehen kann, und anderseits, wie sich diese Verdünnung zu der Stärke der Pikrinsäurelösung verhalten muß. — Es zeigte sich, daß selbst 0·0003 Säurefuchsin zu 100 Teilen Pikrinsäurelösung (0·06 : 100 Wasser) nach einem zweitägigen Verweilen der Schnitte in der Farblösung ganz gut selbst feine Bindegewebsfasern elektiv rot färbt, daß aber die feinen Bindegewebsfibrillen in den montierten Schnitten nach einigen Monaten verblassen. Doch schon eine Lösung von 0·0004 Teilen Säurefuchsin in 100 Teilen Pikrinsäurelösung (0·06 : 100 Wasser) gibt nach zweitägiger Einwirkung eine so schöne und kräftige Färbung, daß jetzt noch (nach 3 Jahren) in der Mitte des Präparates selbst die feinsten Bindegewebsfasern deutlich rot gefärbt erscheinen und nur die Randpartien des Präparates durch Auslaugen der Farbe durch dünnflüssigen Kanadabalsam verblaßt sind: Also schon eine Farblösung, in welcher Säurefuchsin und Pikrinsäurelösung (0.06 : 100 Wasser) in einem Verhältnis wie 1 : 250 bis 330·00 steht, bewirkt nach einer genügend langen Einwirkung schöne elektive Färbung der feinsten kollagenen Bindegewebsfibrillen.

Die Pikrinsäurelösung kann zur Bereitung der Farblösungen in allen möglichen Verdünnungen genommen werden, welche sich zwischen der konzentrierten Pikrinsäurelösung, also einer Lösung, wo in 100 Teilen Wasser etwa 1·2 Teile Pikrinsäure enthalten sind und einer Lösung, welche 0·01 und selbst weniger Pikrinsäure auf 100 Wasser

enthält, befinden. Nur muß bei stärkeren Pikrinsäurelösungen auch die Säure fuchsinkonzentration ein wenig stärker sein. Wenn mit stärkeren Säurefuchsinkonzentrationen gearbeitet werden soll, so muß die Dauer ihrer Einwirkung abgekürzt werden.

Nach diesen angeführten Versuchen färben also innerhalb den mitgeteilten Grenzen alle möglichen Mischungen von wässerigen Säurefuchsin - Pikrinsäurelösungen das kollagene Gewebe elektiv. Allerdings muß dabei die Dauer ihrer Einwirkung entsprechend abgekürzt oder verlängert werden. Nur dann, wenn Säurefuchsin-konzentrierte Pikrinsäurelösung ein Verhältnis 0·1 : 100 übersteigt, ist das Resultat nicht immer so sicher wie sonst. Es färbt sich dann nach einer längeren Einwirkung das ganze Gewebe sehr leicht rot.

Am besten verfährt man bei der Färbung der kollagenen Bindegewebe mittels der van Gieson schen Methode folgenderweise: Man hält sich 1) eine 0·1prozentige wässerige Pikrinsäurelösung und 2) eine 0.1prozentige wässerige Säurefuchsinlösung vorrätig. Die mit Eiweiß oder auf irgendeine andere Weise aufgeklebten Paraffin- oder auch die feinen Celloïdinschnitte werden (die ersteren allerdings nach Auflösen des Paraffins) über die Nacht bis zu einem ganzen Tag in eine Mischung von 100 cc der Lösung I und 0·5 bis 1 cc der Lösung II gebracht. Nach raschem Abspülen mit ein wenig Essigsäure angesäuerten destillierten Wasser bringe man die Schnitte rasch über Alkohol und Xylol in einen dickflüssigen Kanadabalsam. Selbst die feinsten kollagenen Bindegewebsfibrillen sind dann auf gelbem Grunde in üblicher Weise leuchtend rot gefärbt. — Die erwähnte Mischung der Lösungen I und II behält ihre Färbungsfähigkeit sehr lange. — Zur Fixierung der in dieser Weise zu untersuchenden Gewebe können alle möglichen Fixiermittel verwendet werden. Nach Alkoholfixierung ist die Färbung mangelhaft und nach reinen Formalinlösungen verblaßt sie sehr rasch. — Wie schon oben bemerkt wurde, brauchen die vorher angeführten Mischungsverhältnisse der Farblösungen nicht streng eingehalten werden. — Wenn man eine reine Färbung von Bindegewebsfibrillen erhalten will, so darf mit Hämatoxylinlösungen nicht vorgefärbt werden, wie es auch schon Hansen bei seiner Modifikation der van Gieson schen Färbung verlangt.

[Eingegangen am 25. Juni 1913.]

[Aus den optischen Werken von E. Leitz in Wetzlar.]

Das Doppelmikroskop.

Von

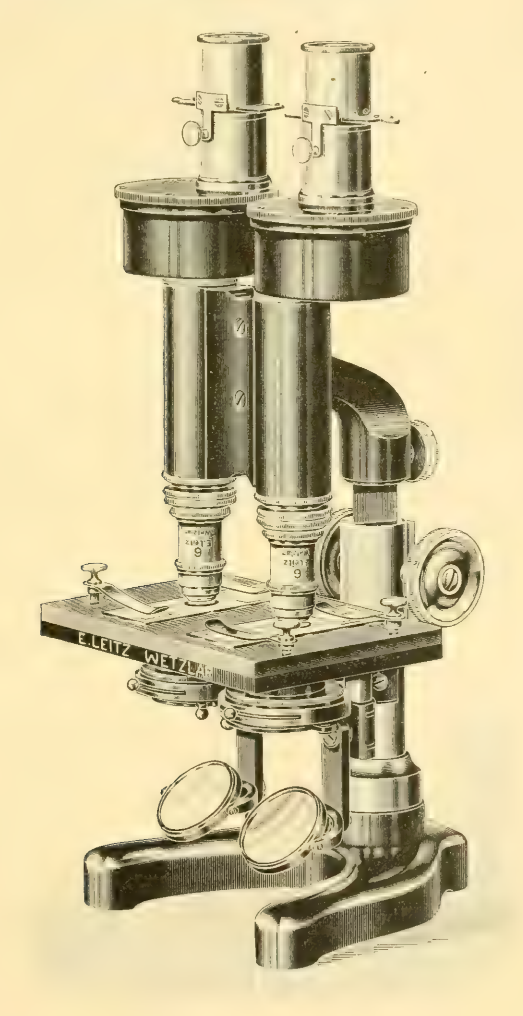
C. Metz
in Wetzlar.

Hierzu zwei Textabbildungen.

Einrichtungen, durch welche ein Beobachter zwei Objekte im Mikroskop zugleich zu betrachten vermag, sind schon mehrfach konstruiert worden: alle diese Einrichtungen sind derart, daß mittels Prismen die von zwei Objektiven entworfenen Bilder zweier Objekte in das Gesichtsfeld eines Okulars geleitet werden. Die beiden ersten für diese Zwecke konstruierten Apparate dienten dazu, die von zwei getrennten Mikroskopen entworfenen Bilder zu vergleichen.

Ein solches Instrument, Vergleichskammer genannt, beschrieb zuerst Inostranzeff im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1885, Bd. II, p. 94—96. Es diente zur mikroskopischen Untersuchung undurchsichtiger Mineralien. Das Instrument wurde an Stelle der Okulare eingesetzt und verband wie eine Brücke die beiden Mikroskope. Einen ähnlichen Apparat mit etwas abgeänderter Anordnung der Prismen ließ van Heurck 1887 von Reichert in Wien zum Vergleichen von Diatomeen ausführen. Er nannte den Apparat Vergleichsokular — Oculaire comparateur — siehe van Heurck, Le Microscope, p. 101. In den beiden folgenden, gleichem Zweck dienenden Apparaten, sind beide Mikroskope an einem Stativ vereinigt. Ein solches von Ewell konstruiertes Mikroskop ist in dem Journal of the Royal Microscopical Society 1910, p. 14, beschrieben und abgebildet. Zwei Mikroskope sind an einem Stativ vereinigt und haben Fuß, Säule, Tisch und Einstellungen gemeinsam. Die von den Objektiven entworfenen Bilder werden durch je ein Prisma von rhombischem Querschnitt in das Okular reflektiert. Neuerdings hat ein ganz ähnliches Instrument Thörner, Vergleichsmikroskop genannt, von

Seibert ausführen lassen. Es ist im Mikrokosmos (6. Jahrg. 1911/12, p. 123) beschrieben und auch von Wychgram im 3. Heft des 29. Jahrg. vorliegender Zeitschr. besprochen.

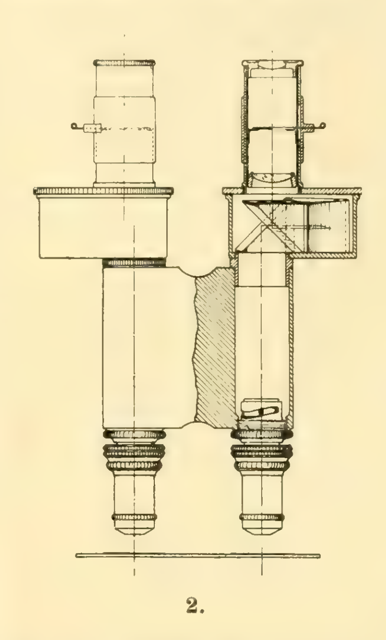


1.

Das neue Instrument (s. Abb. 1), das Doppelmikroskop heißen soll, hat eine wesentlich andere optische Einrichtung als obige, ähnlichen Zwecken dienenden Apparate. Es ist nicht mehr ein monokulares, sondern ein binokulares Mikroskop. Es sind zwei

Mikroskope an einem Stativ vereinigt; jedes besitzt eine vollständige optische Ausrüstung: Spiegel, Beleuchtungsapparat, Objektiv und Okular. Der Tisch hat hinreichende Größe zur Aufnahme von zwei Präparaten. Die grobe Einstellung beider miteinander verbundener Tuben geschieht durch gemeinsamen Zahn und Trieb. Die feine Einstellung bewirken zwei feine Schrauben zwischen Tubus und Objektiv. Zur Einstellung der Augenweite ist eine ähnliche Einrichtung getroffen, wie bei dem Greenough-Mikroskop und wie bei diesem sind auch hier die Bilder mittels Porroscher Prismen aufgerichtet. Beide obere Tubusteile, welche die Porroschen Prismen und die Okulare enthalten, sind beweglich. Es lassen sich dadurch die optischen Achsen dieser Teile parallel gegeneinander verschieben und auf die Augenweite eines jeden Beobachters einstellen (s. Abb. 2). In den beiden Augen des Beobachters kommen beide Bilder zur Erscheinung. Sie überdecken sich vermöge der so wunderbaren Eigenschaft der Augen, ein von dem einen Auge empfangenes Bild mittels einer zentralen Nervenstation auf das andere zu übertragen. Diese Bilder sind aber in der Regel nicht gleich. Stören sich die Bilder nicht gegenseitig, und kann man die in den Bildern auftretenden Objekte so anordnen, daß das eine Objekt sich in dem objektfreien Gesichtsfeld des andern Objekts einstellt, so kann man beide Objekte ohne weiteres vergleichen. Lassen dies die Objekte nicht zu, wie dies ja wohl in der Regel ist, so blendet man mit den halbkreisförmigen Blenden in den Blendenebenen der beiden Okulare je die Hälfte des Gesichtsfeldes derart ab, daß im Auge zwei halbkreisförmige Gesichtsfelder ein ganzes kreisförmiges Gesichtsfeld bilden, in welchem die beiden Objekte durch eine kaum sichtbare Trennungslinie geschieden nebeneinander beobachtet und verglichen werden können. Will man die beiden vollen Bilder in schneller Folge nacheinander beobachten, so kann man die Blenden abwechselnd rechts und links öffnen und schließen. Die Möglichkeit, im Doppelmikroskop zwei Objekte in demselben Gesichtsfeld nebeneinander oder als volle Bilder in schneller Folge nacheinander beobachten zu können, dürfte das Instrument geeignet machen zum Vergleichen gesunder und krankhaft veränderter Organe, gefälschter und normaler Nahrungsmittel. Es wird dort wertvolle Dienste leisten können, wo es sich darum handelt, in zwei Präparaten verwandter Objekte wesentliche unterscheidende Merkmale nebeneinander zu zeigen. Es kann dasselbe Objekt in demselben Gesichtsfeld in verschiedener Vergrößerung, in verschiedener Beleuchtung, im Hell- und Dunkelfeld, bei gewöhnlicher Beleuchtung

und im polarisierten Licht gezeigt werden. Das Instrument kann zur Untersuchung von Mineralien in auffallendem Licht, zu welchem Zweck Inostranzeff seine Vergleichskammer bauen ließ, verwendet werden. Es können aber auch zur Untersuchung und zum Vergleich zweier Mineralien im polarisierten Licht beide optische Teile vollständig mit der nötigen Ausrüstung als mineralogische Mikroskope ausgestattet werden. Weiter kann das Instrument zu den von Ewell ins Auge gefaßten vergleichenden Blutuntersuchungen sowohl kolorimetrischen als spektroskopischen herangezogen werden. Vielleicht wird auch in vielen Fällen ein Vergleich der Zahl der Blutkörperchen mittels des neuen Mikroskops die präzise Auszählung ersetzen können. Das Instrument läßt sich allein von allen ähnlichen Zwecken dienenden Apparaten zu stereoskopischen Beobachtungen benutzen. Eine solche Verwendung scheint dann besonders geeignet, wenn man es versteht, stereoskopische Bilder größerer Objekte stärkerer Verkleinerung herzustellen, die man dann durch das Doppelmikroskop wieder in natürlicher Größe plastisch zur Darstellung bringt.



2.

[Eingegangen am 23. Mai 1913.]

[Mitteilungen aus den optischen Werken von E. Leitz, Wetzlar.]

Über neue Mikrotomkonstruktionen.

Von

Dr. Siegfried Becher,

Privatdozenten und Assistenten am Zoologischen Institut in Gießen.

Hierzu zwei Textabbildungen.

I. Das Leitz'sche Grundschlittenmikrotom.

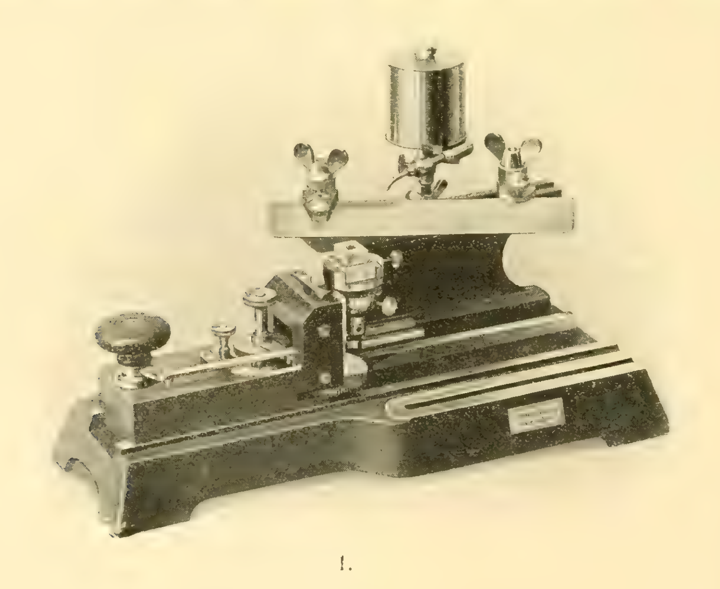
Gegenstände moderner Technik entwickeln sich gewöhnlich innerhalb sehr kurzer Zeit bis zur zweckmäßigsten Form der Ausführung, wenn nur einmal das Prinzip des Baues und der Grundtypus gefunden ist. Die modernen Mikroskopstative stellen z. B. derartige Annäherungen an das Optimum zweckmäßiger Gestaltung dar. Bei den Mikrotomen macht neben anderen etwa der Minotschen Typus den Eindruck einer solchen kaum noch der Verbesserung fähigen Form, die durch zahlreiche kleine Schritte ihre jetzige Vollkommenheit der Ausführung erreicht und schon Jahre hindurch ihre vorzügliche Brauchbarkeit bewiesen hat.

In der Tat unterliegt keinem Zweifel, daß die modernen Schlitten- und Minot-Mikrotome in der peinlich genauen Ausführung, in der sie zurzeit hergestellt werden, fast allen Ansprüchen genügen können, die der auf die Herstellung von Schnitten angewiesene Biologe an dieselben stellen kann. Der Fortschritt, den man von einem neuen Instrument erwarten kann, wird daher für die Bearbeitung kleiner gut schneidbarer Objekte stets ein relativ geringer sein; er wird erst deutlicher hervortreten, wenn es sich um das Schneiden harten, ausgedehnten oder sonst irgendwie ungeeigneten Materials handelt. Dann zeigt sich plötzlich bei einem sonst als gut befundenen Instrument daß beim Hindurchführen eines Messers durch einen harten Teil des Objektes der Schlitten „springt“, daß die aufeinanderfolgenden Schnitte ungleich dick werden oder dergl. Solche Erfahrungen, von

denen jeder Mikroskopiker zu erzählen weiß, lassen nicht selten den Wunsch nach einem noch stabileren Mikrotom wach werden, das noch unabhängiger von der Beschaffenheit des Objektes ist, dessen Messer noch unverrückbarer seine Bahn durch das Objekt hindurch beibehalten muß. Dazu kommt, daß wir durch das Angebot der verschiedenen Mikrotomtypen etwas verwöhnt sind und neben der reinen, die Exaktheit des Schneidens betreffenden Leistung allgemeine Anwendbarkeit wünschen und bestimmte Forderungen in bezug auf Bequemlichkeit der Handhabung stellen. Für viele Biologen treten sogar Erwartungen in dieser Richtung gegenüber anderen Vorteilen von Neukonstruktionen in den Vordergrund. Verbesserungen von Mikrotomen können also immer noch erheblich genug sein, um allgemeineres Interesse zu erwecken. Besondere Beachtung aber verdient es, wenn ein neuer Mikrotomtypus von anderer Grundlage aus die Konkurrenz mit bestehenden hochdifferenzierten Ausführungsformen aufnimmt und in mehr als einem Punkte einen Fortschritt bringen will. Mit diesem Anspruch tritt das neue „Grundschlittenmikrotom“ von E. Leitz in Wetzlar auf, dessen Brauchbarkeit in der Praxis nunmehr genügend erprobt ist, um die mit dem Mikrotom arbeitenden Biologen genauer über dasselbe zu unterrichten.

An jedem Mikrotom lassen sich ungezwungen zwei Hauptteile unterscheiden: die Einrichtung für das Objekt und die für das Messer. Diese Einrichtungen dienen vier verschiedenen Anforderungen, denen jedes Mikrotom genügen muß. Zunächst muß eine Einrichtung vorhanden sein, um das zu schneidende Objekt auf dem Mikrotom zu befestigen und in gewünschter Weise einzustellen. Ebenso muß das Messer in verschiedener Richtung verstellbar sein. Objekt-Orientierung und Messereinstellung sind dem Objekt- bzw. Messerteil des Mikrotoms zugewiesen. Anders die beiden weiteren Funktionen des Mikrotoms, die das eigentliche Schneiden betreffen. Dabei handelt es sich um eine doppelte Bewegung von Objekt und Messerteil gegeneinander, nämlich um eine Vorschiebung des Objektes um den Betrag der gewünschten Schnittdicke über die Schnittebene hinaus und um die senkrecht zu jenem Vorrücken (in der Schnittebene) stattfindende Schnittbewegung selbst. Diese beiden Leistungen können in verschiedener Weise dem Objekt- oder dem Messerteil zugewiesen sein: bei den Schlittenmikrotomen und den meisten anderen Typen wird die Vorschiebung vom Objektteil, die Schnittbewegung dagegen vom Messerteil ausgeführt, wogegen bei

den Minotschen Instrumenten und den Schaukelmikrotomen beide Leistungen dem Objektteil übertragen sind. Letzteres gilt in gleicher Weise von dem neuen Grundschlittenmikrotom, bei dem beide Bewegungen von dem Objektteil aus vollzogen werden, während das Messer feststeht, und zwar horizontal. Die Übertragung der Schneidbewegung an den Objektteil und das Feststehen des Messers ermöglichen es, alle Bewegungen des arbeitenden Mikrotoms mit der einen den Objektteil bedienenden Hand ausführen zu können. Die andere Hand bleibt also frei und kann ganz den Schnitten selbst

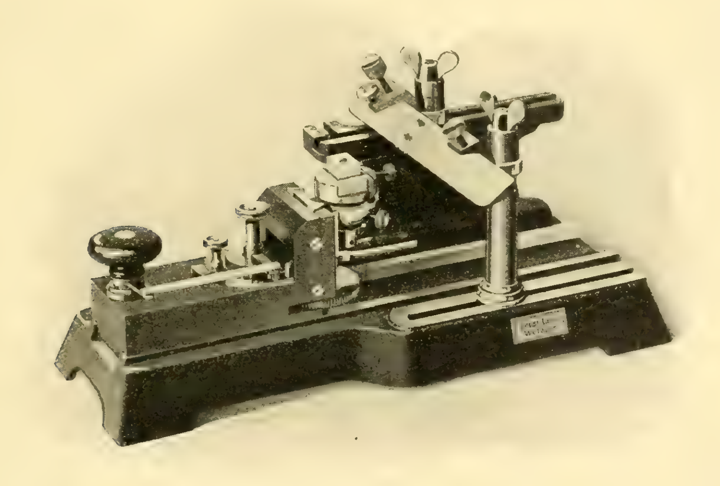


1.

gewidmet werden. Diese „Forderung einer freien Hand", die auch bei Minotschen und Schaukelmikrotomen erfüllt ist, zeigt beim Grundschlittenmikrotom erst ihre ganze Vorteilhaftigkeit; denn hier liegt das Messer horizontal, so daß die Schnitte in einer Lage auf das Messer aufrücken, in der sie bequem von der freien Hand empfangen werden können, während bei den obengenannten Mikrotomtypen die Schnitte — wenn sie nicht gleich in geschlossenen Bändern kommen — einer vorsichtigen, bequemen Behandlung viel weniger zugänglich sind.

Der Objektteil des neuen Mikrotoms besteht im wesentlichen aus einem parallelepipedischen Metallblock, der auf den glatten seitlichen Kanten einer flachen, langen Rinne bewegt werden kann, die

die Mitte der am Messerende verbreiterten Grundplatte des Instrumentes einnimmt. Der Objektschlitten ist an seinen unteren Längskanten von der Seite her etwas eingefräst und ragt mit seiner von beiden Seiten her abgefrästen unteren Partie in die Rinne vor, deren senkrechte Gleitflächen ihm seitliche Führung geben. Bei dieser seitlichen Führung ist ein ganz kleiner Spielraum gelassen, so daß sich der Schlitten niemals festklemmen kann und sich stets ohne weiteres aus seiner Bahn heben läßt. Das mit Absicht groß gewählte Gewicht des Objektschlittens macht es unmöglich, daß derselbe durch



2.

einen Widerstand beim Schneiden gehoben oder zum Springen veranlaßt werden könnte. Ein Ausweichen ist um so mehr ausgeschlossen, als ein eventueller größerer Widerstand beim Schneiden stets in Richtung der Mittellinie des Objektschlittens wirken muß, in der das Objekt, wie wir sehen werden, angebracht ist, wogegen der Messerschlitten der Schlittenmikrotome jenen Druck durch einen wirksamen Hebel übermittelt bekommt, dessen Länge ungefähr durch die Entfernung der Schnittstelle des Messers von seinem Befestigungsort auf dem Schlitten gegeben ist.

Trotz der durch die angestrebte äußerste Stabilität gebotenen Schwere des Objektschlittens ist derselbe auf den glatten Gleitbahnen

leicht verschiebbar, zumal als ein kräftiger, bequemer Griffknopf ein festes, sicheres Fassen gestattet.

Der Griffknopf ist um seine senkrechte Achse drehbar und diese Drehung wird durch ein Gestänge und einen Mitnehmer auf die Sägezahnscheibe einer zweiten, dem Messer mehr genäherten Achse übertragen, welche ihrerseits die Bewegung durch ein kleines Zahnrad am Unterende an ein größeres Zahnrad der Mikrometerspindel weitergibt. Drehe ich den Griffknopf, so dreht sich damit also auch die Mikrometerspindel für die „Vorschiebung des Objektes" mit, die bei unserem Instrument in einer Hebung gegen die horizontale Schnittebene besteht. Der Drehung des Griffknopfes bzw. der dadurch bewirkten Bewegung des Mitnehmers stellt sich nun der Bolzen eines an der mittleren Achse drehbaren, mit Skala versehenen Sektors entgegen, durch dessen Einstellung der Bereich festgelegt wird, in dem der Mitnehmer wirken und das Objekt heben kann. Die Skala hat 20 Teilstriche, von denen jeder einer Hebung von 0·001 mm, d. h. 1 μ entspricht. Will man dicker schneiden als 20 μ, so muß man den Griffknopf vor jedem Schnitt zweimal drehen.

Danach vollzieht sich die Einstellung der gewünschten Schnittdicke und die Vorschiebung des Objektes einfach in der Weise, daß wir den Sektor an seiner Skala auf soviel Teilstriche einstellen, wie die Schnittdicke in μ betragen soll und dann vor jeder Schnittbewegung den Griffknopf des Schlittens mit der führenden Hand, soweit es die Einstellung zuläßt, nach rechts drehen. Eine Feder führt dann die Mitnehmereinrichtung mitsamt dem Griffknopf in die alte Stellung zurück, ohne die mittlere Achse und die Mikrometerspindel wieder zurückzudrehen. Ob wir dieses Zurückgehen mit dem Mitnehmer (bei dem die Hand den Knopf nicht losläßt) sofort nach der Rechtsdrehung vollziehen, oder ob wir erst die Schnittbewegung machen und erst nach dem Zurückziehen des Schlittens diese Bewegung ausführen, ist gleichgültig, in letzterem Falle vermeidet man vielleicht irrtümliches zu frühes Neuheben des Objektes (bevor die Messerschneide auf dem Rückweg passiert ist) am sichersten. Die eine den Objektschlitten führende Hand hat also nur folgende Bewegungen in einer der angegebenen Reihenfolgen auszuführen: Griffknopfdrehen-Vorschieben (Schneiden)-Zurückziehen-Zurückdrehen usw. oder Griffknopfdrehen - Schneiden - Zurückdrehen - Zurückziehen. Die eine Hand führt diese Bewegung nach kurzer Übung ganz automatisch aus und bedient damit das ganze Mikrotom.

Einstellungsvorrichtung für das Objekt. Die Einstellung des Objektes in die richtige Höhe geschieht durch die Mikrometerspindel oder deren Mutter. Beim Grundschlittenmikrotom steht die Spindel fest, während die Mutter beweglich ist und beim Drehen der Spindel mitsamt dem ihr aufsitzenden Objektträger gehoben oder gesenkt wird. Der Objektträger gleitet dabei auf einem senkrechtstehenden Schlitten ohne jede seitliche Schwankung in einer Schwalbenschwanzführung, die an dem dem Messer zugewendeten Ende des Objektschlittens angebracht ist. Steht das Objekt und der Objektträger zu niedrig zum Schneiden, so kann er schneller als von dem in seiner Drehung beschränkten Griffknopf aus durch die unbehinderte Drehung der oben mit bequemem Schraubkopf versehenen mittleren Achse des Objektschlittens gehoben werden. Nach vorheriger Abdrückung des Mitnehmerhakens von der Sägezahnscheibe kann auch durch Linksdrehung in entsprechender Weise gesenkt werden.

Diese Art der Höheneinstellung braucht aber nur angewendet zu werden, wenn es sich um Ausgleichung geringer Höhendifferenzen handelt; denn für die gröberen Verschiebungen in dieser Richtung ist das Grundschlittenmikrotom mit der schon bei anderen Leitzschen Mikrotomen eingeführten und äußerst bequemen „Mutterzange“ versehen. Diese wohlbewährte Einrichtung beruht bekanntlich auf der Zerlegung der Schraubenmutter der Mikrometerspindel in zwei Hälften, die an den kurzen Armen einer Zange befestigt sind und durch Federdruck fest um das Gewinde gepreßt werden, während man doch jederzeit durch Zusammenklemmen der längeren Zangenarme die Mutter von der Schraube abheben und nach beliebiger Verschiebung nach oben oder unten wieder ansetzen kann. Durch diese Einrichtung läßt sich aber nicht nur der mit der Mutter verbundene Objektträger in der bequemsten und schnellsten Weise höher oder tiefer stellen, sondern es wird damit auch das bei vielen Mikrotomen recht lästige Zurückschrauben der Spindel (oder Mutter) völlig überflüssig.

Während diese mit dem Besitz einer Mutterzange gegebenen Vorteile schon bei früheren Leitzschen Mikrotomen zu finden waren, kommt die Vorrichtung zur Verstellung des Objektes in anderen Richtungen beim Grundschlittenmikrotom zum erstenmal zur Anwendung. Eine ideale Einrichtung für Objekteinstellung muß zunächst allseitige Bewegung gestatten. Es lag nahe zur Erfüllung dieser Forderung das sonst viel angewendete Kugelgelenk heranzuziehen, das in einer den besonderen Verhältnissen bei Mikrotomen angepaßten Form bei dem neuen Instrument zur Ausführung gekommen ist.

Die Kugelgelenkklemme besteht aus einer runden Metallplatte mit einem Rand in Form einer äquatorialen Kugelzone, die in einer gleichfalls kugelzonenförmigen Gleitfläche einer am Objektträgerschlitten ansitzenden ausgehöhlten Metallhalbkugel beweglich ist. Die Metallscheibe läßt sich durch Drehen zweier senkrecht zueinander angebrachter Schrauben in beliebiger Richtung genügend stark neigen und ist außerdem immer noch um ihre Achse drehbar. Nach erfolgter Einstellung wird sie durch Anziehen einer Mutter, die einen von der Scheibe nach unten durchtretenden Stiel faßt, festgestellt.

Auf der runden Scheibe des Kugelgelenkes ist die eigentliche Klemme für das Objekt befestigt, in der die Holz- oder Stabilitklötze gefaßt werden können, auf denen die Paraffin- oder Celloïdinblöcke angeschmolzen oder angeklebt sind. Die Klemme ist rund und möglichst gedrungen gestaltet, so daß der Block und das Objekt nicht weit vom Drehungsmittelpunkt des Kugelgelenkes zu liegen kommen. Die Schraube zum Festklemmen der Blöcke ist kurz, sie reicht auch bei nicht horizontaler Stellung niemals in die Höhe des Objektes und kann daher nicht an die Messerschneide anstoßen. Statt der Klemme lassen sich auch direkt Objekttischchen mit Metall- oder Stabilitfläche aufschrauben, so daß die Objekte ohne Vermittelung eines Holzklotzes befestigt werden können. Diese Objekttischchen haben gegenüber der Klemme den Vorzug, daß das Objekt noch näher an den Drehungsmittelpunkt des Kugelgelenks heranrückt, so daß die Einstellung sich fast ohne Änderung der Höhe ausführen läßt. Durch die freie Lagerung der Objektklemme bzw. -tischchen ist die Größe der zu schneidenden Objekte beinahe unbeschränkt, so daß sich das Instrument sehr gut als Gehirnmikrotom eignet.

Messerteil und Messereinstellung. Für das Grundschlittenmikrotom sind lange Messer von einfach keilförmigem Querschnitt am meisten zu empfehlen. Das Messer wird in eine oder in zwei Messerklemmen eingespannt, je nach den Ansprüchen, die man gerade an die Stabilität desselben stellt. Für die meisten Zwecke genügt es, wenn das Messer mit einer Klemme gefaßt wird. Diese Befestigungsweise gewährt den Vorteil, daß man bei einem längeren Messer Befestigungs- und Schnittstelle sehr variieren und das Messer einfach mit einer anderen Stelle gebrauchen kann, wenn es an einer schartig geworden ist. Bei der Anwendung von zwei Klemmen, die den schneidenden Teil des Messers zwischen sich fassen, ist man

mehr auf die mittleren Partien desselben angewiesen, erreicht dabei aber eine Stabilität, die ein Schwingen des Messers, wie es beim Arbeiten mit Schlittenmikrotomen bei harten Objekten immer einmal ab und zu an der wellenförmigen Schnittfläche wahrzunehmen ist, praktisch völlig ausschließt. In beiden Klemmen wird das Messer gegen eine Auflage gepreßt, welche um eine in Richtung der Messerlänge laufende Achse drehbar ist. Das Anpressen wird bei der einen Klemme durch zwei Schrauben besorgt, die auf entgegengesetzten Seiten jener Achse drücken, so daß das Messer in seiner Neigung gegen die Schnittebene durch dieselben verstellt werden kann. Die gegen den Messerrücken drückende Schraube verringert die Neigung, die andere verstärkt sie. Ein an dieser Klemme angebrachter Zeiger mit Skala gestattet die vorteilhafteste Neigung immer wieder einzustellen, wenn sie einmal durch Probieren gefunden wurde. Soll das Messer außerdem noch von einer zweiten Klemme gefaßt werden, so empfiehlt es sich, dasselbe erst in der mit Zeiger versehenen Hauptklemme definitiv einzustellen und dann erst an einer zweiten Stelle mit der anderen Klemme zu fassen. Die Schraube der zweiten Klemme drückt genau gegen die Drehungsachse der beweglichen Messerauflage. Letztere richtet sich daher in ihrer Neigung nach der durch die erste Klemme festgelegten Stellung des Messers, ohne daß eine Torsion desselben zu befürchten wäre. Die Neigung der Symmetrie-Ebene des Messerquerschnittes gegen die Schnittebene muß bekanntlich in Rücksicht auf die Facette der Messerschneide gewählt werden, die beim Schleifen des Messers mit der Abziehvorrichtung entsteht. Die Möglichkeit diese Neigung zu variieren und dem Schliff des Messers entsprechend einzustellen, ist also ein unbedingtes Erfordernis einer vollkommenen Messereinrichtung.

Es wäre vielleicht praktisch die eben besprochene Neigung des Messers als seine „Inklination“ zu bezeichnen und sie damit prägnant von der Neigung der Messerschneide gegen die Schnittbahn zu unterscheiden, die dann den Namen der Messerdeklination bekommen müßte. Diese Deklination des Messers muß nämlich bei einem ganz allgemein brauchbaren Instrument ebenfalls verstellbar sein. Die meisten Mikrotome mit automatischer Hebung des Objektes, die also der Forderung einer freien Hand genügen, entbehren gewöhnlich einer Verstellbarkeit in dieser Richtung oder weisen nur unvollkommene Einrichtungen dazu auf. Es ist ein Vorzug des Grundschlittenmikrotoms auch den Vorteil beliebiger Verstellbarkeit mit anderen zu vereinigen.

Um die Verstellung der Deklination des Messers zu verstehen, müssen wir die Träger betrachten, auf denen die Messerklemmen mit einer Flügelmutter angeschraubt werden können. Der Träger für die Hauptklemme besteht in einer schweren etwa 10 cm hohen Metallschiene, die an ihrem oberen Ende eben abgeschliffen ist und eine parallel zur Schnittbahn des Mikrotoms laufende Nute aufweist. Die Befestigungsschraube der Messerklemme setzt sich durch diese fort und endigt in einer Verbreiterung, die in den breiteren Unterteil jener Nute eingeschoben und von oben her durch die Flügelmutter angezogen werden kann. Die Klemme ist um diese Schraube drehbar, man kann also dem Messer jeden beliebigen Winkel gegen die Schnittrichtung geben.

Zur Fassung des Messers durch eine zweite Klemme dienen verschiedene Einrichtungen. Einerseits kann eine zweite längere Klemme auf derselben Nute der Metallschiene angebracht werden, oder aber die zweite Klemme wird auf einer besonderen Säule aufgestellt, die von der langen Schraube der Flügelmutter durchbohrt wird und über einer Nute festgezogen werden kann, die gleichfalls der Schnittbahn des Mikrotoms parallel läuft, aber auf der entgegengesetzten Seite wie die Schiene für die Hauptklemme.

Durch Unterlage von Metallringen unter die Messerklemmen kann das Messer höher gestellt werden.

Die Drehbarkeit und Verstellbarkeit der Klemmen über den Nuten gestatten dem Messer auch bei doppelter Fassung jede gewünschte Deklination zu geben. Wir können das Messer zum Bänderschneiden von Paraffin senkrecht zur Schnittrichtung lagern, aber auch sowohl einen Deklinationswinkel von 40° einstellen, wie er beim Schneiden von Celloïdinblöcken meist gewählt wird, als auch einen solchen von 20°, wie ihn Apáthy (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXIX, p. 482) für das Schneiden von Gelatine empfiehlt. Für das Schneiden von Celloïdin bei fortwährender Benetzung mit Alkohol dient eine in verschiedener Höhe auf der Messerklemmenschiene einstellbare Kanne mit beweglichem Abflußrohr und Regulierhahn, die so eingestellt wird, daß Alkohol auf die schneidende Stelle des Messers tropft. Schneidet man das Celloïdin nicht unter Alkohol, sondern in Zedernöl oder dem neuerdings mehr gebrauchten empfehlenswerteren Terpineol, so kann die Kanne mit diesen Flüssigkeiten gefüllt werden. Die Kanne für das Schneidemittel wird wie die Säule der zweiten Klemme in der Nute der Grundplatte an geeigneter Stelle festgeschraubt.

Die große Stabilität des Objektteiles als auch der Messerfassung tritt beim Gebrauch des Mikrotoms tatsächlich in der großen Sicherheit und Gleichmäßigkeit, mit der die Schnitte kommen, zutage. Der Verf. hat sich durch Schneiden reinen Paraffins und weicher Objekte davon überzeugt, daß die Schnittdicke von 0·001 mm nicht nur auf dem Papier bzw. an der Mikrometerschraube steht, sondern daß man derartig extrem dünne Schnitte mit dem Instrument sehr wohl von geeigneten (nicht leicht reißenden) Objekten herstellen kann. Solche Schnitte schieben sich zwar etwas zusammen, kommen aber bandweise und in genau gleicher Dicke und geraten nicht etwa nur von Zeit zu Zeit einmal. Auch für Schnitte von normaler Dicke von Paraffin- als auch von Celloïdinmaterial, bei querer und schräger Messereinstellung hat sich das Mikrotom bei Versuchen im hiesigen Zoologischen Institut als in jeder Richtung bequem und zuverlässig erwiesen. Zum Schneiden von Ölcelloïdin mit Terpineolbenetzung wurde das Instrument gleichfalls benutzt, auch für diese neue aber aussichtsreiche Methode ist das Grundschlittenmikrotom recht geeignet.

Handelt es sich um spröde oder launische Objekte, bei denen jeder einzelne Schnitt für sich beachtet und behandelt werden soll, so erweist sich der schon oben erwähnte Vorteil, eine Hand völlig frei zu haben, von großem Werte. Die eine Hand bedient dann den Schlitten und die Objekthebung, während die andere auf einer Handauflage hinter dem Messer ruht und mit einem Pinsel oder Spatel jeden Schnitt in Empfang nehmen kann. Die Handauflage besteht aus einem Holzbrettchen, das auf der Messerklemmenschiene angebracht werden kann und auch Raum für einen zu belegenden Objektträger bietet.

Dazu kommt, daß die Bedienung des Schneide- und Hebemechanismus so automatisch vollzogen wird, daß wir mit den Augen und mit unserem Interesse ganz bei dem Schnitt sein können.

Das ist bei dem Hinaufrücken der Schnitte auf ein horizontal stehendes Messer viel wichtiger und besser auszunutzen als bei etwa senkrecht stehender Messerfläche, wie sie bei den rotierenden und den Schaukelmikrotomen vorhanden sind. Ein senkrecht abrutschender Schnitt kann mit der Hand nie so gut behandelt werden wie einer, der auf einer nahezu horizontalen Ebene liegt. Dieser Vorteil ist unbestreitbar, wenn auch anderseits durchaus nicht bestritten werden soll, daß dort, wo es nur auf Bänderschneiden ankommt, die senkrechte Messerstellung vielleicht vorteilhafter ist, weil

das nach unten fallende Band einen zarten und meist förderlichen leichten Zug auf die Schnitte ausübt und dieselben strecken hilft. Dieser Vorzug verwandelt sich aber sofort in einen Nachteil, wenn es beim Schneiden nicht zu schöner Bandbildung kommt, und jeder Schnitt für sich behandelt sein will. Übrigens lassen sich auch mit dem Grundschlittenmikrotom mit großer Geschwindigkeit lange Bänder schneiden, auch eine Bandführung kann an dem Messerrücken angebracht werden. Beim Bandschneiden kann man sich die Bedienung noch dadurch erleichtern, daß man die Grundplatte an dem dem Messer abgewandten Ende etwa 3 cm höher stellt, so daß der Objektschlitten beinahe von selbst gegen das Messer vorläuft.

Fassen wir die bemerkenswerten Züge des Grundschlittenmikrotoms kurz zusammen, so müßten wir zunächst an die neuartige Führung des schweren Objektschlittens auf der Bahn der Grundplatte erinnern, weiter der bequemen neuartigen Objekthebung gedenken, die von dem Knopf der Schlittenführung aus ohne Griffänderung bedient wird sowie die Mutterzange zum Heben und Senken und die neue Kugelgelenkklemme zum Einstellen des Objektes nennen. Vom Messerteil des Instrumentes wäre noch einmal die weite Verstellbarkeit der Inklination und Deklination des Messers sowie die wirklich vibrationsfreie Messerfassung zu erwähnen, die in Verbindung mit der Tatsache, daß der Widerstand beim Schneiden ohne Hebel direkt auf die Mittellinie des Objektschlittens wirkt, das neue Grundschlittenmikrotom in bezug auf Stabilität mit an erste Stelle rückt. Endlich wäre noch die allgemeine Anwendbarkeit hervorzuheben, die das Mikrotom ebenso geeignet macht für die schnelle Herstellung langer Bänder wie für die minutiöse Behandlung einzelner Schnitte ungeeigneten oder sehr ausgedehnten Materials, bei der die vollkommene Erfüllung der Forderung einer freien Hand sich als besonders wertvoll erweist.

[Eingegangen am 8. August 1913.]

Eine neue Schwachstromlampe für Mikrozwecke.

Von

Dr. E. Wychgram
in Kiel.

Es ist in der jetzigen mechanischen Industrie, welche sich mit der Ausgestaltung technischer Hilfsmittel zur Mikroskopie beschäftigt, die glückliche Tendenz zu beobachten, auf dem Gebiete der Lichtquellen zu einer Konstruktion zu gelangen, welche mit größter Kompendiosität und Einfachheit des Betriebes eine möglichst große Intensität und Konstanz der optischen Strahlung vereinigt. Die Intensitätsansprüche haben sich infolge der Dunkelfeld- und Ultramethoden sehr gesteigert, und infolge dieser und gesteigerter Anforderungen an die Mikrophotographie sind auch die Ansprüche an die Unveränderlichkeit der Lage des Lichtpunktes gegen die optische Achse strengere geworden. Die von Köhler klargestellten Beleuchtungsprinzipien für Mikrophotographie und Projektion, welche sich auch bei anderen optischen Arbeiten bewähren, haben in dieser Entwicklung einen großen Anteil am Fortschritt.

In den letzten Jahren sind nun eine große Reihe von Bogenlampen der verschiedensten Firmen erschienen, welche zum größten Teil bereits in dieser Zeitschrift, teilweise sogar recht ausführlich, besprochen wurden. Es sind hauptsächlich zu nennen: Krüss-Grimsehl, Halbertsma, Weule-Zeiss, Leitz, Geiger. Die sogen. Ewon-Lampe des letzteren Konstrukteurs ist in dieser Zeitschrift besonders ausführlich besprochen, weil sie eine genügend gute Selbstregulierung mit großer Handlichkeit verband, und das Problem vorläufig löste. Im Anschluß hieran möchte ich auf ein neues Produkt der Firma Leitz aufmerksam machen, welches gewisse vorteilhafte Eigentümlichkeiten aufweist. Im allgemeinen soll die verlangte Lampe für Mikroarbeiten folgende Forderungen erfüllen:

Stabilität und geringste Raumerfüllung auch mit Lichtabschluß.

Mechanische Vielseitigkeit, d. h. Verwendbarkeit auf der optischen Bank und auf dem Arbeitstisch.

Größte Lichtausbeute bei geringstem Energieverbrauch.

Einfachheit des Betriebes, der Ersatzteile, der eventuellen Reparaturen.

Unbedingte Unveränderlichkeit der Lage des Lichtpunktes.

Alle diese Forderungen werden nur erfüllt bei rechtwinkliger Kohlenanordnung mit horizontaler in der optischen Achse liegender Kraterkohle. Diese Form allein gewährt Garantie für absolute Unveränderlichkeit der Lage des Lichtpunktes bei wirklich geringsten Dimensionen der Lampe. Die neuen Zeiss-Weule-Lampen habe ich in meinem letzten Bericht „Aus optischen und mechanischen Werkstätten" eingehend besprochen. Sie sind neben den Kleinlampen der Firma Leitz die einzigen von diesem Typ.

Bisher waren die sogen. Liliputlampen von Leitz nur Handregulierlampen. Es ist nun von der Firma eine Lampe konstruiert worden, welche bei frappanter Kompendiosität dennoch die Vorteile der automatischen Regulierung aufweist. Meines Wissens ist dies nunmehr die erste und wohl noch einzige automatische Lampe, welche ohne weiteres sowohl auf der optischen Bank in Reiter, als auch in gewöhnlichem Fuß auf dem Laboratoriumstisch verwendbar ist. Von den Weule-Lampen ist nur die Handregulierlampe auf Reiter verwendbar, während die automatische hinter dem Ende der optischen Bank auf der Tischfläche stehen muß.

Die neue Leitz-Lampe besteht aus dem flachen rechteckigen Gehäuse, in welchem die Triebe für die Kohlenhalter angeordnet sind. Die positive Kohle schiebt sich parallel dem oberen Gehäuserande vor und liegt in der optischen Achse, die negative Kohle bewegt sich senkrecht dazu parallel dem vorderen Rande des Kastens. Hinter dem Gehäuse und an diesem selber befestigt, ist ein Uhrwerk angebracht, das bei gleicher Dicke etwa halb so groß ist, wie das Lampengehäuse. Das Werk entspricht etwa dem der vielverbreiteten Junghans-Wecker. Es wird durch Federkraft getrieben, besitzt Unruhe mit Spirale und einfacher Hemmung und kann durch Rücker fein reguliert werden. Dieser letztere wird von außen betätigt und ermöglicht also, das Werk mit der Geschwindigkeit des Abbrandes der Kohlen abzustimmen, so daß die Nachführung der Kohlen sehr kontinuierlich vor sich gehen kann. Die Teile des Werkes sind groß und kräftig, die Gefahr des Magnetischwerdens der Stahlteile scheint nicht vorzuliegen. Trotz der Kopplung der Kohlenhalter mit dem Uhrwerk ist deren grobe Einstellung und vor allem das Entzünden

der Lampe und die Einstellung der Länge des Lichtbogens freigegeben, und geschieht durch ein kleines Handrad, genau wie bei den Weule-Lampen.

Diese Konstruktion ist ein schönes Beispiel dafür, wie sehr die Verlegung der Kraterkohle in die optische Achse die Mechanik der Regulierung vereinfacht, da sie nur nach der Zeitdimension zu erfolgen braucht, während die Lage des Lichtpunktes keiner Regulierung bedarf.

Weitere Daten über die Lampe sind folgende:

Stromverbrauch	4 bis 5 Amp.
Länge der positiven und negativen Kohlen	15 cm
Dicke der positiven Kohle	8 mm
Dicke der negativen Kohle	6 „
Brenndauer	ca. 2 Stunden
Laufzeit des Uhrwerkes	ca. 8 bis 10 Stunden
Brennweite der Beleuchtungslinse	75 mm
Gewicht der Lampe ohne Fuß	1·36 kg
Dicke des Stiftes für den Reiter	10·8 mm
Geringster Abstand, in welchem noch ein Bild des Kraters durch Verschieben der Beleuchtungslinse erzielt werden kann	ca. 80 cm

Der Lichtabschluß der Lampe ist gut ausgeführt. Die ganze Lampe ist nach vorn neigbar und feststellbar. Der Fuß ist als Schale für etwa abfallende glühende Teilchen ausgebildet. Die Lampe ist auch mit U. V.-Filter leicht zu armieren und so ohne besondere Umständlichkeiten zu Luminiszenz-Untersuchungen anwendbar.

[Eingegangen am 15. Mai 1913.]

[Aus dem Physiologischen Institut zu Straßburg.
Direktor: Prof. EWALD]

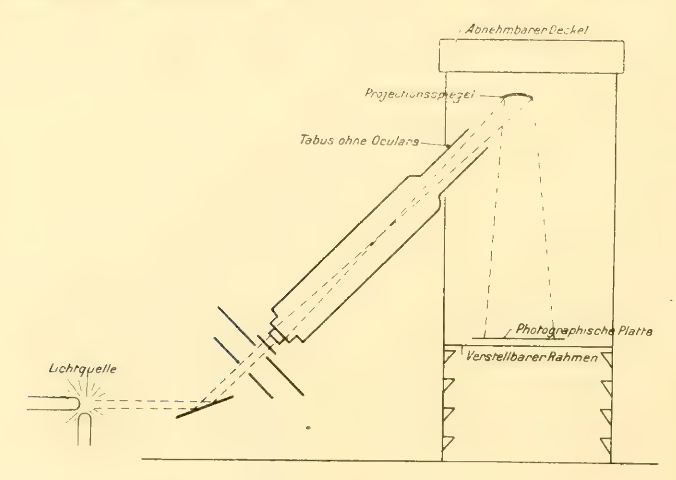
Ein einfaches Verfahren zur Herstellung von Mikrophotogrammen.

Von

K. Huldschinsky.

Hierzu eine Textabbildung.

Falls zu mikrophotographischen Aufnahmen ein Projektionsapparat nicht zur Verfügung steht, kann man sich eines einfachen und wenig kostspieligen Verfahrens mit gutem Erfolge bedienen, wie im folgenden beschrieben wird.



Ich verwende dazu den LEITZschen Zeichenapparat; dieser besteht aus einem kleinen Spiegel, der schräg über dem Tubus des Mikroskopes aufgesteckt wird. Als Lichtquelle dient am besten die gleichfalls von der Firma LEITZ gelieferte handregulierbare Bogenlampe, wie sie auch für Dunkelfeldbeleuchtung u. a. m. benutzt wird.

Das zu zeichnende Bild wird neben das Mikroskop auf ein Blatt Zeichenpapier projiziert.

An die Stelle des Zeichenpapiers lege ich nun die photographische Platte, dichte das ganze Lichtfeld zwischen Spiegel und Platte mit schwarzem Papier ab und belichte durch Fortnehmen eines zwischen Objekt und Objektiv oder Abbeschem Kondensor liegendem Stück schwarzen Kartons.

Statt des abdichtenden Papiers kann man ohne Schwierigkeit einen Pappkasten mit schwarzen Innenflächen herstellen, in den durch eine kreisförmige Öffnung der Tubus mit dem Spiegel hineinragt. Der Kasten trägt oben einen Deckel zum Einstellen des Bildes und seitlich eine Klappe zum Einlegen der Platte.

Die Platte wird auf einen entsprechenden großen Rahmen gelegt, dessen Unterlage beliebig hoch oder niedrig gewählt werden kann, je nach der gewünschten Bildgröße.

Zum Einstellen legt man erst auf den Rahmen ein Stück weißes Papier in der Größe der Platte. Das Einlegen der Platte hat natürlich völlig im Dunkeln zu geschehen.

Die Belichtungsdauer beträgt je nach der Lichtstärke und der Vergrößerung Bruchteile einer Sekunde bis 2 Sekunden, für Autochromplatten die entsprechend vielfachen Zeiten.

Es gelingt mit diesem Verfahren sehr brauchbare Mikrophotogramme herzustellen.

[Eingegangen am 21. Mai 1913.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Lee, A. B., The Microtomist's Vade-Mecum. A Handbook of the methods of microscopic anatomy. Seventh Edition. London (J. & A. Churchill) 1913. 526 pp.

Dieses besonders in den Ländern englischer Zunge bekannte und mit Recht geschätzte Buch erscheint nun in der 7. Auflage. Die erste datiert von 1885, die sechste von 1905. Die neue ist, unglaublich aber wahr, wesentlich kürzer als ihre Vorgängerin, bietet aber mehr als jene, und die Kürzungen, die vor allem den ersten Teil betreffen — es sind fast zwei Bogen weniger — sind an vielen Stellen durch energische stilistische Änderungen möglich geworden. Ausführlicher sind dagegen die Abschnitte über Blut, Zellen — hier ein neuer Paragraph von den Mitochondrien — und Nervensystem behandelt. Speziell in letzterem haben die Methoden Ramóns für die Neurofibrillen in extenso Aufnahme gefunden! Die neuesten Mitteilungen Apáthys (in diesem Bande p. 449—515) sind ebenfalls berücksichtigt worden, aber wohl allzu kurz und unvollständig. Von sinnstörenden Druckfehlern sind mir an mehreren Orten aufgefallen: Terpinol statt Terpineol sowie Dekhuysen statt Dekhuyzen. Die Ausstattung ist wie schon in den früheren Auflagen vorzüglich.

P. Mayer (Jena).

Tigerstedt, R., Handbuch der physiologischen Methodik (Bd. II, Abt. 5). Leipzig (S. Hirzel) 1912[1].

Bürker, K., Zählung und Differenzierung der körperlichen Elemente des Blutes (Bd. II, 1912, Abt. 5, p. 1—172). 8 M.

Verf. gibt nach einem kurzen einleitenden Abschnitt über die verschiedenen körperlichen Elemente des Blutes zunächst einige ergänzende Bemerkungen über die Art der Gewinnung des Blutes zu seinen diesbezüglichen früher in diesem Handbuch (Bd. II, Abt. 1) gemachten Angaben, um dann ausführlich die verschiedenen Methoden der Zählung der Erythrocyten und Leukocyten einmal ohne Rücksicht auf die Art, dann mit Rücksicht auf dieselbe zu besprechen und in einem weiteren Abschnitt die Zählung der Thrombocyten zu behandeln. Anschließend werden dann die Resultate der bisherigen Zählungen und Differenzierung in einer Reihe von Leitsätzen kurz zusammengefaßt und im Schlußabschnitt die einschlägigen Literaturnachweise chronologisch zusammengestellt. *E. Schoebel (Neapel).*

Tunmann, O., Pflanzenmikrochemie. Ein Hilfsbuch beim mikrochemischen Studium pflanzlicher Objekte. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1913; 631 pp. u. 137 Abbild. 18·50 M.

Das Buch legt schon durch seinen stattlichen Umfang Zeugnis ab von den Fortschritten der botanischen Mikrotechnik in den letzten Jahren. Da die bis jetzt einzige Gesamtdarstellung dieses Wissenszweiges in der bekannten Mikrotechnik von A. Zimmermann aus dem Jahre 1892 stammt (wenn man von einem dieses Buch ergänzenden Aufsatz von O. Richter in dieser Zeitschrift Bd. XXII, 1905, p. 194 absieht), so ist die hier vorliegende gründliche Durcharbeitung des Gebiets, das den Verf. zu seinen eifrigen Förderern zählen darf, sehr zu begrüßen. — Der erste Teil des Buches enthält Allgemeines über Beschaffung und Behandlung des Materials, Reagentien und Reaktionen, die Methoden der Mikrosublimation, Aufhellung, Bleichung und Mazeration, schließlich Bemerkungen über Mikrotomtechnik, optische Apparate und Methoden und die Anfertigung von Dauerpräparaten. Die Behandlung der letztgenannten Dinge dürfte, wenn sie auch für den überwiegend mikrochemisch Arbeitenden zulangen mag, doch zu kurz sein, um dem Morphologen bei der

[1] Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 118; Bd. XXVII, 1910, p. 275 u. Bd. XXVIII, 1912, p. 468.

Mannigfaltigkeit seiner Aufgaben zu genügen. Der Verf. wird wohl auch nicht beabsichtigt haben, durch sie (und die im zweiten Teil sich findenden Angaben über Fixierungs- und Färbemittel) den Gebrauch einer allgemeinen botanischen Mikrotechnik überflüssig zu machen. — Der spezielle Teil behandelt in vier Abschnitten die anorganischen und die organischen Stoffe, den Protoplasten und die Zellmembran. Mit großem Fleiß hat Verf. hier unter Berücksichtigung der ganzen umfangreichen Literatur eine Fülle von Stoff vereinigt und das heutige mikrochemische Wissen vollständig zusammengestellt. (Die Behandlung der Alkaloide nimmt z. B. einen Raum von 77 pp., die der Glykoside einen solchen von 61 pp. ein.) In jedem Abschnitt geht der Darstellung der mikrochemischen Methoden eine allgemeine Einleitung voraus, die sich mit den Eigenschaften, dem Vorkommen, der Bedeutung usw. des behandelten Stoffes beschäftigt, Dingen also, die nicht eigentlich zur speziellen Mikrochemie gehören, aber den sonstigen Inhalt des Buches vorteilhaft ergänzen. Neben der Literaturkenntnis des Verf. sind dem Buche besonders seine eigenen praktischen Erfahrungen, die er in demselben verarbeitet hat, zugute gekommen. — Im ganzen läßt sich das Werk als ein recht gutes Kompendium des in ihm behandelten Zweiges der mikroskopischen Technik bezeichnen. *Hans Schneider (Bonn).*

Pascher, A., Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Jena 1913.

Heft 2: Pascher, A., u. Lemmermann, E., Flagellatae II. Chrysomonadinae, Cryptomonadinae, Eugleninae, Chloromonadinae und gefärbte Flagellaten unsicherer Stellung. Mit 398 Abbild. 192 pp. 5 M., gebd. 5·50 M.

Heft 3: Schilling, A. J., Dinoflagellatae (Peridineae). Mit 69 Abbild. 66 pp. 1·80 M., gebd. 2·30 M.

Heft 9: Borge, O., u. Pascher, A., Zygnemales. Mit 89 Abbild. 51 pp. 1 M., gebd. 2 M.

Heft 10: Schönfeldt, H. v., Bacillariales (Diatomeae). Mit 379 Abbild. 187 pp. 4 M., gebd. 4·50 M.

Das vorliegende Werk, ein Gegenstück zu der von Brauer herausgegebenen „Süßwasserfauna“, ist sehr zu begrüßen, da es sämtliche Gruppen der im Wasser lebenden pflanzlichen Organismen, die bekanntlich z. T. noch keine allgemein zugängliche, eingehende floristische Darstellung erfahren haben, in 16 Heften, von denen die angezeigten vier bereits erschienen sind, umfassen wird. Der speziellen

Bearbeitung geht bei jeder Gruppe eine Orientierung über Bau, Ernährung, Fortpflanzung, Vorkommen, Fang und Präparation usw. und die wichtigste Literatur voraus. Aus den technischen Bemerkungen sei folgendes hervorgehoben: PASCHER empfiehlt für Cryptomonadinen Fixierung mit heißem Sublimatalkohol; bei den empfindlichen Chrysomonadinen gibt Osmiumsäure manchmal gute Resultate. LEMMERMANN fixiert Euglenen mit Jodwasser, Sublimatalkohol oder Formalin, färbt mit Eisenhämatoxylin, Pikrokarmin oder nach ROMANOWSKI. Für Dinoflagellaten rät SCHILLING zu 3- bis 7prozentigem Formaldehyd, sowie zu den Gemischen von PFEIFFER, KLEINENBERG und besonders von FLEMMING. Nach PASCHER leistet Jodwasser bei Zygnemalen oft ausgezeichnete Dienste; zur Fixierung sind auch gut die Gemische von FLEMMING, VON PFEIFFER und VOM RATH, zur Färbung die bekannte VON PFEIFFERsche Methode, Eisenhämatoxylin und Safranin, zur Verdeutlichung der Gallertscheiden Eintragen in Karmin oder Tusche-Emulsion, die KLEBSsche Gerbsäure-Vesuvinfärbung und Mucikarmin. Jodalkohol von weingelber Farbe ist nach VON SCHÖNFELDT das beste Fixiermittel für nachfolgende Färbung der BÜTSCHLIschen Körperchen der Diatomeen mit Hämatoxylin.

Hans Schneider (Bonn).

2. Projektion und Mikrophotographie.

Kruis, K., Mikrophotographie der Strukturen lebender Organismen, besonders der Bakterienkerne mit ultraviolettem Licht (Bull. internat. Acad. Sc. Bohême 1913).

Die mikrophotographische Aufnahme erfolgte nach der KÖHLERschen Methode[1]. Die Einstellung der lebenden Mikroorganismen erleichterte sich Verf. durch Verwendung von Deckgläschen, an welchen fixierte und gefärbte Bakterien hafteten. Wichtig ist, daß die zur Aufnahme bestimmten Objekte möglichst in einer Ebene liegen: man bringe nur ein sehr kleines Tröpfchen der die Bakterien enthaltenden Flüssigkeit auf den Objektträger, derart, daß selbst bei Druck auf das aufgelegte Deckgläschen die Flüssigkeit nicht zwischen den beiden Glasplatten hervordringt; hierauf wird das

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXI, 1904, p. 129.

Präparat mit Vaseline umschlossen. Bei der Aufnahme schwärmender Organismen kommt die lähmende Wirkung des ultravioletten Lichtes zu Hilfe.

Um ausdrucksvolle Negative zu gewinnen, arbeitet Verf. mit den „photomechanischen“ Platten der Reproduktionsanstalten: schwache Lichtabstufungen werden von diesen Platten relativ kräftig kontrastierend zum Ausdruck gebracht. „Wiederholt man die Reproduktion so, daß man aus dem Negativ ein Diapositiv wieder auf einer photomechanischen Platte herstellt und aus diesem abermals auf dieselbe Weise ein neues Negativ, so kann man die Differenz in der Abschattierung so steigern, daß man ein kräftiges Bild auch dann erhält, wenn in dem ursprünglichen Negativ die bezügliche Struktur kaum wahrnehmbar erscheint. Auf diese Weise bin ich bei den Abbildungen der lebenden Bakterien . . . vorgegangen, als ich erkannte, daß der plasmatische Inhalt der lebenden Bakterienzellen in gewissen Entwicklungsstadien auch in den mit Hilfe des Kadmiumlichtes gewonnenen Originalnegativen kaum wahrnehmbar differenziert ist.“ Von den verschiedenen im Handel vorkommenden photomechanischen Platten hat sich dem Verf. besonders die Trockenplatte „Graphos“ (J. Gebhardt in Berlin-Niederschönhausen) bewährt. Als empfehlenswerter Entwickler bei der Wiedergabe schwach sichtbarer Strukturen wird Eders oxalsaures Eisenoxydul genannt.

Auf die Resultate, die Verf. mit der Köhlerschen Methode erzielte, kann hier nicht näher eingegangen werden. Es gelang ihm in den Zellen der Bakterien Kern und Kernteilungsfiguren nachzuweisen. *Küster (Bonn).*

3. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Thörner, W., Über ein Vergleichsmikroskop (München. med. Wochenschr. Jahrg. LIX, 1912, No. 30, p. 1664 m. 4 Figg. im Text).

Verf. hebt hervor, daß trotz der sehr verschiedenen Arten von Mikroskopen, welche im Laufe der letzten Zeit den Bedürfnissen entsprechend hergestellt worden sind, bis jetzt noch immer eine sehr wichtige Art derselben fehlte: das „Vergleichsmikroskop“. Ein solches hat den Zweck, die gleichzeitige Beobachtung von zwei Präparaten, also die direkte Vergleichung zweier Objekte zu gestatten. Es ist

dieses etwas sehr Wichtiges. So ist es, um nur ein Beispiel anzuführen, in der pathologischen Anatomie in vielen Fällen von der allergrößten Bedeutung, ein mikroskopisches Präparat des Körperteils, der Geschwulst usw., mit entsprechenden Dauerpräparaten unter dem Mikroskope direkt zu vergleichen, d. h. gleichzeitig im Okulare in Gestalt von zwei dicht nebeneinanderliegenden Halbkreisen zu beobachten, um so etwa vorhandene Unterschiede und Übereinstimmungen sofort und sicher erkennen zu können. Aber auch auf vielen anderen Gebieten der Medizin, der Bakterienforschung und der Naturwissenschaften überhaupt wird ein solches Vergleichsmikroskop, welches durch eine einfache Prismenverschiebung sofort auch als zwei gewöhnliche Mikroskope benutzt werden kann, wichtige Dienste leisten. Ein solches Mikroskop wird nun nach den Angaben des Verf. von der Firma W. H. Seibert in Wetzlar hergestellt. Man kann bei diesem Mikroskope auch, wenn in den einen Blendenausschnitt des großen Objekttisches ein Polarisator eingeschoben und auf das Okular ein Analysator gesetzt wird, das eine Präparat im gewöhnlichen und das andere im polarisierten Lichte gleichzeitig beobachten. Verf. gibt eine Abbildung des Mikroskopes und außerdem Abbildungen von drei Gesichtsfeldern von verschiedenen Präparaten. Als Lichtquelle für diese photographischen Aufnahmen diente eine kleine elektrische Bogenlampe (System Halbertsma), welche an jede Lichtleitung von 5 Ampère direkt angeschlossen werden kann, sehr leicht zu handhaben ist und ein sehr ruhiges Licht von etwa 1200 H. K. liefert. Diese Lampe ist zu beziehen von Chr. Tauber in Wiesbaden, Kirchstr. 20. *Schiefferdecker (Bonn).*

Barker, M. A., The effect on the protoplasm of Nitella of various chemical substances and of microorganisms introduced into the cavity of the living cell (Journ. of inf. dis. vol. IX, 1911, p. 117; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 23, p. 1029).

Es gelingt dem Verf. mit Kapillaren, deren Lumenweite nur 1 μ Durchmesser beträgt, die großen Zellen von Nitella anzustechen und Lösungen verschiedener Stoffe in jene einzuführen. Die Lösungen werden durch eine Hg-Säule in die Zelle hineingestoßen; die Ausdehnung des Hg bei Erwärmung gibt gleichzeitig die Möglichkeit, das Quantum der injizierten Flüssigkeit annähernd zu bestimmen.

Küster (Bonn).

Pappenheim, A., Die kombinierte May-Giemsa-Essigsäure-Färbungsmethode als histologische Universalübersichtsfärbung (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 20, 21, p. 525—527).

Verf. hat vor einiger Zeit ein Verfahren veröffentlicht (Festschrift II für Unna; Dermatol. Studien Bd. XXI, p. 305; Folia hämatologica Bd. XIII, p. 340), welches die für die Blutfärbung bewährte kombinierte May-Giemsa-Methode auch für die histologische Schnittfärbung des hämopoetischen Apparates nutzbar macht. Dieses Verfahren besteht in folgendem: Nach Fixierung in dem Müller-Formol von Orth findet eine Vorfärbung statt in wässerig alkoholischer May-Grünwald- oder Jenner-Lösung (ein Teil zu destilliertem Wasser 8 Teile) 20 Minuten im Brutschranke. Dann eine Umfärbung bzw. Nachfärbung in wässeriger Giemsa-Lösung (Eisessig 10 Tropfen zu destilliertem Wasser 15 cc) 40 Minuten im Brutschranke. Dann kurzes Differenzieren in verdünnter Essigsäure (Eisessig 5 bis 6 Tropfen, destilliertes Wasser 100 cc). Dann Auswaschen, Trocknen zwischen Fließpapier, Entwässern in Aceton und absolutem Alkohol zu gleichen Teilen, neutraler Balsam. Es hat dies Verfahren vor den ähnlichen von Sternberg, Schridde, Zieler Vorzüge und ist zugleich eine Kombination aller dieser. Verf. bemerkt hierzu, daß seine Panchrom-Pikrin-Methode gewisse Kunstgriffe der Giemsaschen Schnittfärbung (Deutsche med. Wochenschr. 1910, No. 12), so die schonendere Aceton- und Xylol-Kombination, zur Entwässerung benutzt; Giemsa aber fixiert in Schaudinnschen Sublimatalkohol, braucht eine ganze Xylol-Acetonreihe und pikrinisiert nicht. Das oben angegebene Verfahren des Verf. braucht eine Stunde und eignet sich nicht bloß für hämopoetisches Gewebe, besonders Lymphknoten, Thymus, Milz sowie für produktiv entzündliches Granulationsgewebe, in dem Wanderzellen, Leukocyten, Polyblasten usw. auftreten, sondern gibt auch ganz besonders schöne Übersichtsbilder bei sonstigem histologischem Materiale. Sie ist sehr leicht anwendbar und stets unbedingt zuverlässig. Verf. ist der Meinung, daß seine Methode durchaus geeignet ist, mit der Zeit als erste orientierende Übersichtsfärbung in der allgemeinen Histologie an die Stelle der Hämatoxylin-Eosin-Färbung zu treten. Die Vielheit ihrer Differenzierung ist weit größer als bei dieser, natürlich aber ohne sie bei ihren Spezialvorzüge für besondere Zwecke (Kernstruktur) ganz verdrängen zu wollen. Ebenso kann sie in der allgemeinen Dermatologie die Unnasche Polychromblau-Neutrale Orceïn-Färbung vertreten und in

der Neurologie durchaus die viel umständlichere Nissl-Held-Lenhossék-Färbung der Ganglienzellen mit Toluidinblau-Erythrosin ersetzt. Die Methode des Verf. läßt sich, soweit sie bisher erprobt ist, außer bei den oben angegebenen Organen der Säugetiere, ebenfalls nach Fixierung in Müller-Formol, anwenden: 1) Für Nieren: außerordentlich zierliche Gewebsdifferenzierung zwischen Rinde und Mark bzw. gewundenen und geraden Kanälchen. 2) Für Hypophyse: prachtvolle Differenzierung der oxyphilen, basophilen und amphrochromophilen Zellen. 3) Für Leber: besonders schön werden die basophilen lipoiden Spongioplasmastrukturen der Leberzellen. 4) Für Nebennieren. 5) Für Lunge. 6) Für Magendarmschleimhaut. 7) Nach Fixierung in Formol-Alkohol (Alkohol 3 Teile, Formol ein Teil) auch für Zentralnervensystem. Prachtvolle Nissl-Färbung des Tigroïds. Für neutrophiles Knochenmark würde das Verfahren noch besser das folgende sein: Fixierung in dem Gemische von Helly eventuell bei Zusatz von einem Prozent konzentrierter Essigsäure. Färbung: May-Giemsa wie oben. Waschen. Fließpapier. Absoluter Alkohol und Aceton jedes 2·0, mit Xylol 6·0. Dasselbe. Neutraler Balsam. Xylol. — Methylgrün mit Pyronin bei Alkoholfixation (am besten Celloïdineinbettung, indes gelingt die Färbung auch gut bei Paraffineinbettung und selbst, auch für Plasmazellen, nach Fixierung in Müller-Formol), eignet sich außer für Plasmazellen auch für Ganglienzellen und Pankreaszellen. Sehr schön bringt es nach E. Fränkel auch die Zellen in den Aschoffschen Knötchen bei Endocarditis rheumatica zur Darstellung. Auch hier sind Paraffinschnitte nach dem Waschen zwischen Fließpapier zu trocknen und dann sofort in absolutem Alkohol und Aceton zu gleichen Teilen zu entwässern. Bei Osmiumfixierung (Hermann, Flemming, oder Hermann mit Orth, Flemming mit Helly) gibt sie sehr schöne Bilder am Hoden, speziell bei Spermatogenese. — Gegenüber dieser eben beschriebenen histologischen Methode hat Verf. noch eine andere, weniger universelle, aber auf dem gleichen Grundprinzipe beruhende Methode veröffentlicht, ebenfalls für cytologische Zwecke und ebenfalls in der Wärme auszuführen, nach Fixierung in Hellyscher Mischung: Jodierung, dann Entjodung in Thiosulfat. Vorfärben in wässerig verdünnter alkoholischer Leishmann-Lösung (ein Teil : 8 Teilen destillierten Wassers) 10 Minuten. Nachfärben in wässeriger Panchromlösung (10 Tropfen : 10 cc destillierten Wassers) 10 Minuten. Differenzieren in verdünnter (0·1prozentiger) Pikrinsäurelösung. Waschen. Fließpapier. Aceton-Xylol (3 : 7), Fließ-

papier. Aceton-Xylol. Neutraler Balsam mit Damarlack. Diese Methode gibt auch beim Zentralnervensysteme nach Fixierung in Formol-Alkohol gute Bilder. Durch die Pikrinbeizung entstehen ähnliche Nervenfasern- (Achsenzylinder) und Gliabilder (rotbraun) wie bei Färbung mit Malloryschem phosphorwolframsauren Hämatoxylin, gleichzeitig aber sind die Ganglienzellen prachtvoll nach Nissl gefärbt mit blauem Tigroid und Nucleolen, rotem Kernsafte und rosa Grundsubstanz.

Schiefferdecker (Bonn).

Nieuwenhuijse, P., Die Konservierung mikroskopischer Präparate in trockener Gelatine (Fol. Neuro-Biologica Bd. VI, 1912, no. 7, 8, p. 608—614).

Im Dezember 1910 wurde von Liesegang ein neues Konservierungsverfahren der Gehirnschnitte mit Hilfe von Gelatine beschrieben (diese Zeitschr. Bd. 27, 1910, p. 369). Das Prinzip dieser Methode ist neu und sehr hübsch, doch war Verf. bei seinen Arbeiten mit den Resultaten nicht immer zufrieden. Es war schwierig, die Präparate immer staubfrei herzustellen; ferner traten an einigen Stellen der Schnitte öfters kleine Sprünge auf; im Sommer kommen dazu noch andere Schwierigkeiten: Bevor die Gelatineschicht ganz trocken ist, wird sie von Bakterien befallen und dadurch teilweise verflüssigt. Zusatz von etwas Karbol (Liesegang) hat den Nachteil einer Verlängerung der Trocknungszeit, während welcher dann in einigen Fällen eine chemische Verflüssigung der Gelatine eintritt, welche die Präparate ebenfalls ganz verdirbt. Verf. hat nun versucht, die an sich ganz brauchbare Methode zu verbessern. Das Wesentliche dieser Verbesserung ist die Anwendung einer viel dickeren Gelatineschicht, welche nach der Erstarrung, aber vor dem Trocknen, in Formol gehärtet wird. Man kann die Präparate dann erwärmen und so schnell trocknen. Infolge der dicken gehärteten Gelatineschicht treten beim Trocknen kaum Sprünge in den Schnitten auf, und die Oberfläche der trockenen Schicht ist so glatt, daß eine Lackierung unterlassen werden kann; ferner ist jede Verflüssigung und Entwicklung von Bakterien durch das Formol ganz ausgeschlossen, während die Beschmutzung der Präparate mit auffallenden Staubteilchen durch die schnellere Trocknung sehr reduziert wird. Auch das Auftreten der weißen Trübungen in den Schnitten ist beseitigt worden. Es handelte sich um einen Niederschlag von oxalsaurem Kalke, der auftrat infolge der Benützung von kalkhaltigem Waschwasser. Methode: 1) Zubereitung der Gelatine: Von guter Gelatine werden 100 g in 900 cc kalten Wassers zum

Quellen gebracht. Nach einigen Stunden Erwärmung bis auf 50°, dann Filtrieren durch Fließpapier. Die Gelatine erstarrt bei Zimmertemperatur und muß zum Gebrauche eine Temperatur von etwa 37° haben. Diese Gelatine sieht opak aus, verwandelt sich aber beim Eintrocknen in ein vollkommen durchsichtiges Häutchen. 2) Färbung der Schnitte: Die Methode wird am meisten benutzt für Weigert-Pal-Präparate und gerade bei dieser Färbung ist besonders darauf zu achten, daß sich in den Schnitten kein Niederschlag von oxalsaurem Kalk bilden darf. Derselbe wird im Kanadabalsam ganz durchsichtig, tritt aber in Gelatine störend hervor. Die Schnitte müssen daher nicht aus dem Waschwasser unmittelbar in das Oxalsäuregemisch übertragen werden, sondern erst in destilliertem Wasser gründlich abgespült werden. Während der ganzen Differenzierung dürfen die Präparate nicht mit kalkhaltigem Wasser in Berührung kommen. Nach Beendigung der Differenzierung werden die Schnitte in frischem destilliertem Wasser abgespült und dürfen dann erst in das gewöhnliche, kalkhaltige Wasser übertragen werden. Man soll etwas stärker differenzieren als wie Balsampräparate. 3) Durchtränkung der Präparate mit der Gelatinelösung: Aus dem Waschwasser werden Schnitte auf Fließpapier aufgefangen und zusammen mit den Papierstückchen der Reihe nach aufeinandergelegt. Man soll hierzu ein gutes, faserfreies Fließpapier verwenden und die Papierstückchen etwas kleiner nehmen als den Objektträger, auf welchen die Schnitte aufgeklebt werden sollen. Die aufeinandergelegten Präparate werden jetzt in die auf 37° erwärmte Gelatinelösung übertragen, in der sie einige Zeit verbleiben müssen. Handelt es sich um kleinere Präparate, von denen man mehrere auf demselben Objektträger einschließen will, so nimmt man die Durchtränkung am besten in der Weise vor, daß man die Schnitte der Reihe nach auf das Papierstück auflegt, und sie sofort mit einem zweiten solchen Papiere bedeckt. Man bekommt also jedesmal zwei Papierstücke mit einer Reihe von Präparaten dazwischen. Diese werden nun ebenfalls aufeinandergelegt und in die erwärmte Gelatine gebracht. Will man sie später auf den Objektträger übertragen, so hebt man jedesmal zwei Papierstücke samt den dazwischen liegenden Präparaten aus der Gelatine, läßt die übermäßige Flüssigkeit abtropfen und zieht das obere Papier vorsichtig ab. Man hat dann die mit Gelatine durchtränkten Stücke geordnet auf einem Papierstücke und kann sie unmittelbar auf die Objektträger auflegen. 4) Vorbereitung der Objektträger: Saubere Objektträger werden flambiert und sofort

mit einigen cc warmer Gelatinelösung übergossen. Mit einem rechtwinklig gebogenen Glashaken breitet man die Gelatine über den ganzen Objektträger aus und ehe diese Schicht erstarrt ist, legt man die Schnitte auf. 5) Auflegen der Schnitte auf die Objektträger: Die Schnitte werden mit dem Papiere, auf dem sie liegen, aus der warmen Gelatinelösung genommen und auf die mit flüssiger Gelatine bedeckten Objektträger gebracht. Es darf dabei keine Luft unter den Schnitten bleiben, denn während die kleinen Luftbläschen im Kanadabalsam allmählich verschwinden, bleiben sie in der trockenen Gelatine unverändert und stören. Die Schnitte sollen nicht fest auf das Glas aufgedrückt werden, kleine Falten verschwinden beim Eintrocknen von selbst. Das Fließpapier wird nun vorsichtig entfernt und die Objektträger werden auf eine horizontale Glasplatte gelegt. Sobald die Gelatine erstarrt ist (im Winter dauert das nur einige Minuten, im Sommer etwas länger), kann man die Übergießung der Präparate vornehmen. Man kann damit aber auch warten, bis man eine Reihe von Schnitten zum Übergießen fertiggestellt hat, nur darf diese dünne Gelatineschicht nicht eintrocknen. 6) Übergießen der Präparate mit der Gelatinelösung: Ein Objektträger von 9 : 12 cm muß mit etwa 20 cc der Gelatine übergossen werden. Man muß die Übergießung sehr vorsichtig vornehmen, damit die Gelatine nicht über die Ränder des Objektträgers abfließt, am besten in folgender Weise: Die Präparate liegen auf einer großen Glasplatte, welche genau horizontal gestellt worden ist; aus einem mit 20 cc der Gelatine gefüllten Reagenzröhrchen, dessen Boden konisch ausgezogen und mit einer kleinen zentralen Öffnung versehen ist, läßt man die Gelatine über das Präparat ausströmen, während zu gleicher Zeit mit dem rechtwinklig gebogenen Glashaken die Flüssigkeit über dasselbe ausgebreitet wird. Die Gelatine strömt dann ganz ruhig über das Präparat herunter und zwar um so langsamer, je mehr Gelatine schon heruntergeflossen ist, weil die Druckhöhe der Flüssigkeitssäule in dem Reagenzröhrchen immer kleiner wird. Gerade dieser Umstand ist vorteilhaft, weil sonst bei den letzten Resten der Gelatine die Gefahr am größten ist, daß die Flüssigkeit die Ränder des Objektträgers überschreitet. 7) Härtung und Trocknung der Gelatine: Nach dem Erstarren der Gelatine wird diese eine halbe Stunde lang in einer 10prozentigen Formollösung gehärtet. Das Aussehen der Gelatineschicht wird durch das Formol nicht wesentlich geändert, sie ist aber ganz unlöslich geworden, auch in kochendem Wasser. Die Präparate sind noch undurchsichtig, sie

liegen dem Glase nicht glatt an und zeigen kleine Falten. Man kann sie jetzt erwärmen und so schnell und vollkommen trocknen; die Gelatineschicht wird dann in ein dünnes, durchsichtiges Häutchen umgewandelt. Man stelle sie z. B. in einem Negativplattenständer auf den Brutofen von 56°; hohe Temperaturen sind zu vermeiden, da sonst, allerdings sehr ausnahmsweise, die Gelatine vom Glase abspringt. Alles Wasser aus den Schnitten verdunstet und sie werden gleichfalls vollkommen durchsichtig. Die Schnitte liegen jetzt glatt und die kleinen Falten sind alle verschwunden. Die Oberfläche der Gelatine ist zwar nicht so glatt wie eine Glasoberfläche, aber die Präparate sind optisch vollkommen brauchbar, eine Lackierung ist überflüssig. 8) Aufbewahrung der Präparate: Auf der trockenen Gelatineschicht kann man mit einer gewöhnlichen Feder und Tinte die Bezeichnungen machen. Die Präparate können jetzt wie photographische Negative aufbewahrt werden; am einfachsten stellt man sie hintereinander in eine Blechdose, wobei die Gelatineseiten einander nicht zugekehrt sein dürfen. Zu beachten ist, daß die Präparate niemals mit Wasser in Berührung kommen dürfen, eine Reinigung muß mit Xylol oder 95prozentigem Alkohol vorgenommen werden. — Dieses ist die Methodik der Serienpräparate. Wesentlich einfacher ist das Verfahren, wenn es sich um kleinere, nicht in Serien geordnete mikroskopische Schnitte (z. B. Bielschowsky-Präparate) handelt. Man bringt dieselben nach beendigter Färbung in ein Schälchen mit der auf 37° erwärmten Gelatinelösung, mit der sie in kürzester Zeit durchtränkt sind, dann gießt man Gelatine und Präparate zusammen auf einen Objektträger und läßt, nach Ordnung der Schnitte, die Gelatine erstarren; dann folgt die Übergießung, Härtung in Formol und das Trocknen. — Besonders geeignet ist diese Methode für Gehirnschnitte, die nach Weigert-Pal gefärbt worden sind. Man kann aber auch viele andere Präparate in dieser Weise aufheben: Große Gefrierschnitte (Bielschowsky-Präparate oder Spielmeyer-Präparate) z. B., deren Einbettung in Kanadabalsam sehr vorsichtig ausgeführt werden muß, sind nach dieser Methode sehr leicht zu konservieren. Auszuschließen sind alle diejenigen Färbungen, deren Farbe in das Wasser oder in die feuchte Gelatine übergehen würde (Nissl-Färbungen, Methode von van Gieson usw). Ferner ist das optische Verhalten der Gelatine nicht so günstig wie das des Kanadabalsams und infolgedessen treten zarte Farbennuancen im Balsame viel schöner hervor als in Gelatine Während also die Markscheidenfärbungen, die Bielschowsky-Färbungen, die Hämatoxylin-Eisen-Färbung usw. in Gelatine fast ebenso

scharf herauskommen wie in Kanadabalsam, sind die Karminfärbungen z. B. mit ihren zarten Abstufungen für Gelatine nicht brauchbar; wohl aber kann man Karminfärbung als Kontrastfärbung für Weigert-Pal-Präparate verwenden. Für feinere histologische Studien wird die Gelatinemethode wohl nur selten in Betracht kommen. Schließlich empfiehlt Verf. dieses Verfahren noch für die Sudan- und Scharlachpräparate; die histologischen Details treten zwar nicht ganz so scharf hervor, aber die Präparate sind sehr lange, vielleicht unbegrenzt haltbar. *Schiefferdecker (Bonn).*

Hollande, A. Ch., Différenciation chromatique des éléments de la cellule par l'emploi de quatre colorants électifs (Arch. Zool. Expér., Sér. 5, t. X, 1912, Notes et revue no. 3, p. LXII—LXV).

Verwendet werden zu dieser Färbung Ammoniak-Hämateïn, Magentarot, Orange G, Lichtgrün (Grübler, Leipzig). Das Hämateïn und das Magentarot dienen zu einer Doppelfärbung des Kernes, deren Resultate ähnlich sind wie die mit der Methode von Regaud (Hämatein-Safranin); das Orange G und das Lichtgrün dienen mehr zur Darstellung bestimmter Körnchen und anderer Bildungen im Zellplasma, als um das Protoplasma selbst zu färben, welches sich gewöhnlich mit dem Hämateïn grau färbt. Diese Färbungsmethode setzt kein besonderes Fixierungsmittel voraus (Osmiummischungen sind nicht brauchbar), so kann man sie verwenden nach Sublimat, nach Pikro-Formol oder Pikro-Formol-Essigsäure (Bouin), nach der Flüssigkeit von Orth (Müllerscher Flüssigkeit und Formol) und nach der von Tellyesniczky (Kaliumbichromat und Essigsäure). Wenn nun auch eine Chromierung nicht nötig ist, um gute Färbungen zu erhalten, so hat Verf. doch es nützlich gefunden, die folgende Mischung zu verwenden:

Kaliumbichromat	1·75 g
Kochsalz	0·10 „
Destilliertes Wasser	100·00 „

Zu 9 cc dieser Mischung setzt Verf. bei der Verwendung 1 cc der folgenden Mischung:

Formol, 40prozentig	100 cc
Eisessig	1 „

Fixierung in der Dunkelheit, z. B. in einem Porzellangefäße mit Deckel. Die Präparate verbleiben in der Flüssigkeit 24 Stunden, ohne daß dieselbe erneuert wird. Auswaschen in Brunnenwasser

24 Stunden ebenfalls im Dunkeln. Dann durch steigenden Alkohol in Chloroform und Chloroform-Paraffin ebenfalls im Dunkeln. Verf. hat diese chromhaltige Flüssigkeit zur Fixierung gewählt, weil er fand, daß die Wirkung unter der Beihilfe des Formols mehr eine koagulierende als eine präzipitierende in bezug auf das Protoplasma war, wodurch eine Menge von Kunstprodukten vermieden wurden. Der Zusatz von Kochsalz verzögert die Schwärzung. Die Schnitte werden auf Objektträger geklebt, von dem Paraffin befreit und in folgender Weise mit Kollodium versehen: Die nach der Methode von Henneguy (1895) aufgeklebten Schnitte werden in einem Ofen bei 37° während einer Stunde schnell getrocknet und für eine Viertelstunde in Chloroform gelegt, dann ebensolange in Xylol. Dann kommen die Präparate für 5 Minuten in eine Mischung von gleichen Teilen von absolutem Alkohol und Äther, bei der auf 50 cc 10 cc offizinelles Kollodium zugesetzt werden; die Schnitte werden einige Sekunden lang vertikal gehalten, damit das Kollodium sich in einer sehr dünnen Schicht auf der Oberfläche der Schnitte ablagern kann; dann wird der Objektträger in 80grädigen Alkohol getaucht. Aus diesem können die Schnitte direkt in das Färbebad übertragen und mit Wasser abgewaschen werden, ohne daß eine Schädigung eintritt. Die Kollodiumschicht hindert in keiner Weise die Verwendung der verschiedensten Farbstoffe. Nur bei der Montierung der Präparate in Xylol-Kanadabalsam ist es nützlich, nach der Entwässerung in absolutem Alkohol nicht direkt aus dem Alkohol in Xylol zu übertragen, sondern dazwischen Chloroform einzuschieben. — Färbemethode: Aus dem 80grädigen Alkohol kommen die Schnitte für eine viertel oder halbe Stunde in das Hämalaun von Regaud (ammoniakalisches Hämateïn 1 g, absoluter Alkohol 50 g, Kalialaun 50 g, destilliertes Wasser 1000 cc) oder in die Hämateïnalaun-Lösung von Deguy und Guillaumin (Hämateïn 0·15 g, absoluter Alkohol 10 g, Kalialaun 5 g, destilliertes Wasser 100 cc), auch das Hämatoxylin von Delafield ist brauchbar. Dann werden die Präparate in Brunnenwasser bis zur Bläuung ausgewaschen, in destilliertem Wasser abgespült und für 5 bis 6 Stunden in die folgende Lösung von Magentarot gebracht:

Magentarot (Grübler, Leipzig)	1 g
96grädiger Alkohol	30 cc
Destilliertes Wasser	100 cc

Auswaschen des Präparates in gewöhnlichem Wasser 2 bis 3 Minuten, Abspülen in destilliertem Wasser, Eintauchen für 20 bis 30 Sekunden in die folgende Mischung:

Orange G gesättigte Lösung in destilliertem Wasser 50 cc
Phosphormolybdänsäure in einprozentiger wässeriger Lösung . . . . 50 „

Der Zusatz der Phosphormolybdänsäure hat den Zweck, das Orange G und das Magentarot weniger leicht löslich in Alkohol zu machen. Nach dem Herausnehmen aus dieser Mischung geschieht die Differenzierung zunächst in 96grädigem Alkohol, dann in 96grädigem Alkohol mit Zusatz von 2 Tropfen Salzsäure auf 50 cc; die Schnitte werden aus dem Alkohol herausgenommen, sobald sie kein Magentarot mehr abgeben (20 bis 30 Sekunden); direktes Auswaschen in gewöhnlichem Wasser, das so lange fortgesetzt wird, bis die Schnitte blau sind. Zu dieser Zeit ist das Kernchromatin blau gefärbt, die Kernkörperchen rot, das Zellprotoplasma und die Einschlüsse sind gefärbt durch Orange. Man läßt jetzt eine Behandlung mit Lichtgrün folgen, wodurch diejenigen Zellelemente hervortreten, die das Orange stark zurückhalten. Zu diesem Zwecke kommen die Präparate noch einmal in die Orange-Phosphormolybdänsäure-Mischung für einige Minuten und dann direkt in eine 20prozentige wässerige Lösung von Lichtgrün, in der sie verbleiben, bis das Zellprotoplasma seine Orangefarbe verloren hat; ein schnelles Auswaschen in Wasser verhindert dann die Überfärbung durch das Lichtgrün. Dann werden die Präparate behandelt mit 80grädigem, 96grädigem und 100grädigem Alkohol, dann mit einer Mischung von gleichen Teilen von 100grädigem Alkohol und Chloroform, dann mit Chloroform und endlich mit Xylol, worauf sie in Xylol-Kanadabalsam aufgehoben werden können. Die Vorteile dieser Methode sind: Scharfe Differenzierung des bewegten Chromatins von dem ruhenden Chromatin in den verschiedenen Kernen durch Rot- resp. Blaufärbung (wie bei der Methode von Regaud mit Hämateïn-Safranin). Der Kernsaft ist je nach seiner Basizität oder Azidität und je nach den Graden derselben dunkelblau, hellblau, rot, orange oder grün gefärbt. Die geformten Elemente in dem Cytoplasma, so die Körnchen, färben sich je nach ihrer chemischen Beschaffenheit stark blau, rot, orange oder grün; andere Elemente färben sich in besonderer Weise, die Mucinkörper violett, die Basalmembranen der Wirbellosen halten stark das Lichtgrün zurück, während die Flimmercilien im allgemeinen orange gefärbt sind. Gewisse in der Bildung begriffene Geschlechtszellen färben sich gelborange. Die Färbung geht schnell vor sich und bedarf keiner besonderen Übung. Durch die Verwendung des Magentarots vermeidet sie die Nachteile des Safranins (langsame Färbung, zu schnelle Ent-

färbung in den Alkoholen, das Gelbwerden der Präparate im Laufe der Zeit usw.); endlich durch die entfärbende Einwirkung des Lichtgrüns gegenüber der Orange-Phosphormolybdänsäure-Wirkung läßt sie bestimmt geformte Elemente in der Zelle erkennen, die bei anderen Methoden nicht hervortreten würden. *Schiefferdecker (Bonn).*

4. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Harms, B., Untersuchungen über die Larve von Ctenocephalus canis Curtis. 1. Teil (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 167—216 m. 13 Figg. u. 1 Tfl.).

Zur Fixierung des Materials eignete sich die Carnoysche Flüssigkeit (6 Teile abs. Alk., 3 Teile Chloroform, ein Teil Essigsäure), die vor jedesmaligem Gebrauch frisch hergestellt wurde. Die Tiere wurden lebend hineingeworfen und 5 bis 7 Minuten darin belassen, ein längeres Verweilen ist nicht zweckmäßig, da sonst leicht das zarte Mitteldarmepithel zerstört wird. Die Objekte wurden dann vor der Weiterbehandlung mit 93prozentigem Alkohol gründlich ausgewaschen. Ebenso gute Resultate lieferte auch das van Leeuwensche Gemisch (einprozentige Pikrinsäurelösung in absolutem Alkohol 6 Teile, Chloroform ein Teil, käufliches Formol ein Teil, Eisessig 0·5 Teil oder weniger). Hierin wurden die Larven etwa 24 Stunden belassen und dann ebenfalls gründlich mit 93prozentigem Alkohol auswaschen. Schwierigkeiten boten für die Weiterbehandlung die ungemein spröden Chitinteile. Xylol und Xylol-Paraffin waren als Zwischenmittel zwischen absolutem Alkohol und Paraffin nicht zu gebrauchen, auch Chloroform und Chloroform-Paraffin lieferten keine einwandfreien Resultate. Besseren Erfolg gab die kombinierte Celloïdin-Paraffineinbettung, die besten Resultate aber folgende Methode: Die Objekte wurden nach der Fixierung in absolutem Alkohol entwässert und darauf in Zedernholzöl gebracht. Hierin wurden sie entweder beliebige Zeit aufbewahrt oder nach eintägigem Verweilen darin 24 Stunden in ein Gemisch aus gleichen Teilen Zedernholzöl und Paraffin auf dem Thermostaten stehend, belassen, um nach 6 bis 8 Tagen in reinem Paraffin eingebettet zu werden. Von den so behandelten Objekten ließen sich bis 5 μ dünne Schnitte unter Bepinselung mit Mastix-Kollodium

herstellen. Zum Färben diente Hämatoxylin nach GRENACHER oder EHRLICH und zum Nachfärben die VAN GIESONsche Lösung (Säurefuchsin + Pikrinsäure), die sich am besten bewährte oder Eosin. Zum Färben der Muskeln wurde vorteilhafterweise das HEIDENHAINsche Eisenhämatoxylin benutzt. Außer Schnitten wurden noch Totalpräparate der ganzen Larven angefertigt, die mit Borax-Karmin gefärbt und mit salzsaurem 63prozentigem Alkohol differenziert und in Kanadabalsam eingeschlossen wurden. *E. Schoebel (Neapel).*

Lang, P., Über Regeneration bei Planarien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 361—426 m. 2 Figg. u. 2 Tfln.).

Als Untersuchsobjekt diente Planaria polychroa. Einige wenige Versuche wurden auch mit P. gonocephala angestellt. Es ergab sich aber bald, daß diese Form für länger andauernde Versuche weniger geeignet ist, weil sie viel mehr Aufmerksamkeit erheischt betreffs Reinigung der Gläser usw. Die gefangenen Tiere kamen in ein Aquarium mit reichlich Blättern und Futtertieren. Doch wurden tunlichst frisch gefangene Tiere zu den Operationen verwandt; höchstens waren die Operationstiere 2 Tage lang in Gefangenschaft gehalten worden. Hervorzuheben ist, daß die operierten Tiere nicht gefüttert wurden, weil Futterfleisch und Futtertiere viele Infektionen mit sich bringen und das Reinigen der Gläser sehr erschweren. Auch werden die Versuchstiere bei Fütterung leicht sehr ungleichen Bedingungen ausgesetzt. Die Operationen wurden in folgender Weise vorgenommen: Das Tier wurde mit der Bauchseite nach unten auf einen mit Wasser befeuchteten Kork gelegt und unter die Präparierlupe gebracht. Ist das Tierchen unruhig, so entzieht man ihm Wasser; dehnt es sich nicht genügend aus, setzt man Wasser zu. Im geeigneten Moment wurde dann mit scharfem Messer plötzlich der Schnitt in gewünschter Richtung geführt. War der Schnitt in bestimmter Richtung zum Pharynx oder durch diesen zu führen, so wurde das Tier in Rückenlage operiert. Nach der Operation wurden die Stücke mit einem weichen Pinsel vom Kork in eine Petrischale mit Brunnenwasser abgeschwemmt. Es erwies sich als vorteilhaft, die Schalen nicht mit Algen zu versehen; dafür wurde in der ersten Zeit nach der Operation täglich, später alle 2 Tage das Wasser erneuert und die alten Schalen mit gesäuberten vertauscht. —

Fixiert wurde meist mit Sublimat, gelegentlich aber auch mit FLEMMINGscher Flüssigkeit. Behufs Abtötung und Fixierung kommt

das Tier in eine flache Schale auf den Bauch zu liegen und nachdem fast alles Wasser aufgesaugt ist, wird es im geeigneten Moment mit der auf 60 bis 70° erhitzten Sublimatlösung übergossen. Von einem günstigen Augenblick hängt außerordentlich viel ab, besonders wo es sich um junge Regenerate handelt, da das dünne Häutchen sehr leicht zerreißt. Man wartet am besten mit dem Übergießen, bis das Tier irgendeine Kontraktion ausgeführt hat; einen Augenblick danach wird es in Ruhe bleiben; diesen muß man zum Übergießen benutzen. Um zu starke Krümmungen zu vermeiden, gießt man bei größeren Stücken das Sublimat am besten von oben auf das Tier; Querstücke und Köpfe aber kleben nachher gewöhnlich so fest am Glase, daß sie oft nicht ohne Verletzung abzulösen sind. Es ist deshalb zweckmäßig das Sublimat von der Seite her über sie zu gießen, um sie so während des Abtötens loszuschwemmen. Außerdem ist noch folgendes zu beachten: Will man den Regenerationskegel eines geköpften Tieres in Sagittalschnitten untersuchen, so läßt man das Tier sich nicht ganz ausstrecken, sondern tötet es in einem Momente ab, wenn das Vorderende ein wenig abgestumpft erscheint; dann werden Sagittalschnitte fast das ganze Regenerat ziemlich senkrecht zum regenerierten Epithel treffen, während man fast nur Schrägschnitte erzielen könnte, würde man einen ganz aus gestreckten Regenerationskegel abtöten. Will man dagegen das Regenerat in Querschnitten untersuchen, so läßt man das Tier sich ganz ausstrecken.

Eine Anzahl Tiere wurde mit Flemmingscher Lösung abgetötet. Hierbei wurden die Tiere ebenfalls in ein Gläschen gesetzt und mit der kalten Lösung plötzlich übergossen. Je nach der Größe bleiben die Regenerate einen bis 2 Tage in der Fixierungsflüssigkeit. Auch diese Methode eignet sich ganz vorzüglich sowohl für histologische Studien, als auch für Totalpräparate. Letzteres besonders, weil durch die Osmiumsäure das ganze Darmsystem außerordentlich prägnant zum Vorschein kommt.

Eingebettet wurde in Paraffin, gefärbt mit Hämalaun und Kongorot, nur gelegentlich statt letzterem mit Eosin oder Pikrokarmin und bei Fixierung in Flemmingscher Lösung mit Safranin.

E. Schoebel (Neapel).

B. Wirbeltiere.

Ghiron, M., Über eine neue Methode mikroskopischer Untersuchung am lebenden Organismus (Zentralbl. f. Physiol. Bd. XXVI, 1912, No. 15, p. 613—617).

Ehrlich bemerkt in der Enzyklopädie der mikroskopischen Technik, das seit den Veröffentlichungen von Kühne über die Bewegungen der zymogenen Granula des Pankreas die Untersuchungen an lebenden Organen von Warmblütern vollkommen brach gelegen haben. Verf. hebt hervor, daß es wünschenswert sei, jetzt mit den neuen Hilfsmitteln solche Untersuchungen wieder aufzunehmen, daß es aber absolut notwendig sei, einen anderen Weg einzuschlagen, um das Innere der Gewebe zu beobachten. Es ist vor allem unerläßlich, eine genügend starke Lichtquelle zu haben und den Strahlen eine solche Neigung zu geben, daß die beste Wiedergabe ermöglicht wird, schließlich muß man sie in der Art und Entfernung konzentrieren können, daß die Bedingungen für den Versuch sich am günstigsten gestalten. Auf Grundlage dieser Prinzipien hat Verf. einen Apparat konstruiert, der aus folgenden Bestandteilen besteht: 1) Aus einer elektrischen Lampe von großer Lichtintensität (eine Nernst-Lampe mit drei Filamenten, welche ein weißes Licht ohne Schwankungen gibt), die in einer Kassette mit doppelter Wandung eingeschlossen wird, um den Beobachter vor Hitze und Licht zu schützen. In der Vorderwand befindet sich eine Öffnung mit einem Durchmesser von 10 bis 15 cm. 2) Aus einem Glasgefäße mit zirkulierendem Wasser, welches in die eben erwähnte Öffnung eingeschaltet wird, um die Wärmestrahlen zu absorbieren. 3) Aus einem Systeme konvergenter Linsen mit kurzer Brennweite, welches die Lichtstrahlen sammelt. 4) Aus einem Mikroskope. Die die Lampe enthaltende Kassette und die Linsen sind derart geneigt, daß der Brennpunkt auf den Objekttisch des Mikroskopes fällt, und zwar unter einem Winkel von 20 Grad. Die Entfernung der Linse vom Mikroskope wird so reguliert, daß das Bild der Lampenfilamente auf das zu beobachtende Organ fällt und genau auf diejenige Stelle desselben, welche dem Mikroskope ausgesetzt ist. Es ist klar, daß auch bei seitlicher Beleuchtung des Objektes durch die Wirkung der Reflexe und Brechungen, welche infolge der zahlreichen Gewebsunterbrechungen entstehen, die Einzelheiten der transparenten Gewebe in den oberflächlichen Schichten

beobachtet werden können, einesteils durch Transparenz und andernteils durch Reflexion, indem man dadurch Färbung und Umgrenzung erhält. Alles hängt davon ab, daß man über ein genügend starkes Lichtbündel verfügen kann. Natürlicherweise werden sich diese Untersuchungen auf die oberflächlichen Gewebsschichten beschränken müssen. Bei Organen mit glatter Oberfläche kann es leicht zu einer Reflexion von der Oberfläche kommen, die das Auge blenden würde. Dies muß vermieden werden, es müssen nur die aus den tieferen Schichten kommenden Strahlen in das Mikroskop eintreten. Verf. konnte mittels dieser Methode am lebenden Organismus viele Einzelheiten seiner Funktionen untersuchen. Als Versuchstier diente hauptsächlich die Maus, deren Organe verhältnismäßig durchsichtig sind. Um die Bedingungen möglichst den physiologischen anzunähern, hat Verf. die folgende Technik benutzt: Das Tier wird auf einem Brettchen befestigt und mit Chloral narkotisiert. Durch einen 2 cm langen Hautschnitt wird ein „Knopfloch„ von etwa 0·5 qcm Größe in die Muskelschicht und ins Peritoneum gemacht. Darauf legt man, mit Tabaksbeutelnaht an der Haut fixiert, ein rundes Deckgläschen. Das Tier wird nun in eine Wärmekammer gebracht, in der sich auch das Mikroskop befindet. Verf. konnte sich bei verschiedenen Organen ein deutliches Bild der Zirkulation machen, z. B. in den Milzlakunen; in der Leber konnte er die charakteristische Verteilung der Leberkapillaren, sowohl für Blut wie für Galle, deutlich beobachten; subkutan injizierte Farbstoffe (Methylenblau, Toluidinblau, Nigrosin) konnte man in den Lymphwegen und im Parenchym der Drüsen in Körnchenform feststellen. In der Niere konnte Verf. den Verlauf des Blutes in den Kapillaren um die gewundenen Kanälchen verfolgen und teilt darüber interessante Dinge mit. *Schiefferdecker (Bonn).*

Rosenstadt, B., Untersuchungen über die Histogenese des Eizahnes und des Schnabels beim Hühnchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 612—636 m. 1 Tfl.).

Fixiert wurde in Zenkerscher Flüssigkeit oder in einem Gemisch von 3 Teilen konzentrierter Sublimatlösung und einen Teil Perényischer Flüssigkeit. Bei raschem Alkoholwechsel und nach Einbetten in ziemlich hartes Paraffin lassen sich immerhin brauchbare Schnitte erzielen. Zur Färbung diente in ausgedehnten Maße die Kromeyersche Modifikation der Weigertschen Fibrintinktion.

E. Schoebel (Neapel).

Hahn, A., Einige Beobachtungen an Riesenlarven von Rana esculenta (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 1—38 m. 13 Figg. u. 3 Tfln.).

Als Fixationsreagentien kamen Sublimateisessig und Zenkersche Flüssigkeit zur Verwendung. Die nach Paraffineinbettung hergestellten Schnitte wurden meist mit Delafields Hämatoxylin und einige Schnitte immer mit Heidenhains Eisenhämatoxylin gefärbt, Schnitte durch das Gehirn und durch die Hypophyse auch mit dem Farbengemisch nach Weigert-Heidenhain-van Gieson behandelt. Zur Darstellung der Blutelemente, besonders der Phagozyten diente die Färbung nach Jenner-May. Die Schnitte wurden etwa 5 Minuten gefärbt, dann einige Minuten in destilliertem Wasser, dem einige Tropfen Farblösung zugesetzt waren, differenziert, mit Fließpapier getrocknet und durch Aceton in Xylol übergeführt. *E. Schoebel (Neapel).*

Lickteig, A. u. E., Beitrag zur Kenntnis der Anlage und Entwicklung der Zahnbeingrundsubstanz der Säugetiere (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 107—156 m. 1 Tfl.).

Zur Untersuchung kamen Embryonen von Hund, Rind, Schwein und Mensch. Die beiden letzteren erwiesen sich als die geeignetsten. Das durchweg frische Material wurde in Müllerscher, Flemmingscher und Zenkerscher Flüssigkeit fixiert und in Salzsäure mit und ohne Salpetersäurezusatz entkalkt. Zur Färbung der Schnitte diente Böhmers, Delafields Hämatoxylin und Heidenhains Eisenhämatoxylin meist kombiniert mit verschiedenen Kontrastfarben, wie Eosin, Safranin, Rubin S, Orange G. Außerdem wurde auch noch die Schaffersche Pikrinsäure-Rubin S-Färbung vorgenommen.

E. Schoebel (Neapel).

Kränzle, E., Untersuchungen über die Haut des Schweines (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, p. 525—559 m. 5 Figg. u. 2 Tfln.).

Als Fixierungsmittel kamen 4prozentiges Formol, Sublimatlösungen und Müllersche Flüssigkeit zur Verwendung. Zur allgemeinen Orientierung wurden Gefrierschnitte hergestellt; für die feineren Untersuchungen wurde aber meist in Paraffin eingebettet und nur sehr umfangreiche Objekte, die aus topographischen Rücksichten nicht zerkleinert werden sollten, in Celloïdin. Zur Färbung dienten hauptsächlich Boraxkarmin mit und ohne Pikroindigkarmin-

Nachfärbung, Hämalaun kombiniert mit Eosin; in wenigen Fällen Eisenhämatoxylin mit Pikrin-Säure-Fuchsin-Nachfärbung, ferner Thionin und zuweilen, wo es sich um sehr dicke Schnitte handelte, Alaunkarmin.

E. Schoebel (Neapel).

Maximow, A., Untersuchungen über Blut- und Bindegewebe. 4. Über die Histogenese der Thymus bei Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 560—611 m. 3 Tfln.).

Das Material bestand aus einer ununterbrochenen Reihe von Entwicklungsstadien von Siredon pisciformis und Rana temporaria, angefangen von dem Stadium der Keimblätterbildung und abgeschlossen mit wohlausgebildeten Larven von 46 mm Länge bei Siredon und mit jungen, eben erst metamorphosierten Tieren bei Rana.

Die histologische Technik war im allgemeinen die gleiche, wie Verf. sie bei seinen früheren Untersuchungen brauchte. Sämtliche Larven wurden mit Zenker-Formol fixiert, die größeren immer nach Aufschneidung der vorderen Körperwand, eventuell auch der Kiemenhöhlendecke. Eingebettet wurde ausschließlich in Celloïdin. Gefärbt wurde mit Eosin-Azur, wobei die Mischung von Eosin, Wasser und Azur meistens im Verhältnis von 16:80:8 gebraucht wurde. Die Färbung ist gerade bei Amphibien sehr schön und hebt in zweckmäßiger Weise die verschiedenen Zellbestandteile in verschiedenen distinkten Farbentönen hervor. Die Dotterteilchen, die eosinophilen Körner sind grellrot, das Axychromatin, die Nervenfasern hellrosa, das Basichromatin dunkelblau, die Nukleolensubstanz violett. Besonders deutlich hebt sich das basophile, dunkelblaue Protoplasma der ersten lymphozytoiden Wanderzellen von dem ganz hellen Protoplasma der gewöhnlichen Mesenchymzellen und der Epithelzellen ab, wodurch es hauptsächlich ermöglicht wird die Lymphocyten von den Epithelien scharf zu unterscheiden. *E. Schoebel (Neapel).*

Baldwin, W. M., The relation of muscle cell to muscle fibre in voluntary striped muscle (Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. XIV, 1912, H. 1, p. 130—145 m. 2 Tfln.).

Verf. wünschte bei seinen Untersuchungen genau die Beziehungen festzustellen zwischen dem Plasma, welches die Muskelkerne direkt umgab, und demjenigen, welches zwischen den Fibrillen lag. Er untersuchte die willkürlichen, quergestreiften Muskeln der Kaulquappe, des Frosches, des Hühnchens, des Kalbes, der weißen und der

grauen Maus und der Katze. Er benutzte die Augenmuskeln, die Interkostalmuskeln, den Rectus abdominis, den Latissimus dorsi, die Adductoren des Oberschenkels, den Sartorius, die Flexoren des Fußes zusammen mit den Schwanzmuskeln der Kaulquappe. Diese verschiedenen Muskeln wurden fixiert in Sublimat, FLEMMINGscher Lösung, der Lösung von MEVES und in 96prozentigem Alkohol. Sie wurden in Paraffin eingebettet, zum Teil nach der SCHULTZEschen Methode mit Kollodium und Zedernholzöl, und der Länge nach, schräg und quer geschnitten bei einer Dicke von 2 bis 5 μ. Gefärbt wurde mit Pikrinsäure-Alkohol, Fuchsin S, Pikro-Fuchsin, mit dem Chloral-Hämatoxylin von GAGE, mit dem alkoholischen Hämatoxylin von SCHULTZE, mit Eosin und einer alkalischen Eisen-Tannatlösung.

Schiefferdecker (Bonn).

Berblinger, W., Das Glykogen im menschlichen Herzen. Histologische Untersuchungen über sein Vorkommen und seine Verteilung mit Berücksichtigung der im Herzmuskel vorhandenen Diastasen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIII, 1912, H. 2, p. 155—211 m. 1 Tfl.).

Verf. hat 25 Herzen von Menschen, 3 von Hunden und die mehrerer Katzen, Kaninchen und Meerschweinchen untersucht, und zwar so, daß er jedesmal aus beiden Ventrikeln, aus dem linken vorderen Papillarmuskel, wie aus beiden Herzohren annähernd gleichgroße Stücke immer von denselben Stellen herausschnitt und sofort fixierte. Er vermied dabei die Basis des rechten Herzohres, um dem Sinusknoten angehörende Fasern, die nach ASCHOFF glykogenreicher sein sollen, zu vermeiden. Vom Kammerseptum wurde in der Mitte seiner Länge, wo also doch sicher Fasern der Endausbreitung des linken Schenkels zu erwarten sind, 2 bis 3 mm dicke Horizontalscheiben entnommen und fixiert. Wo es besonders angezeigt erschien, legte Verf. benachbarte Stücke des Septum ventriculorum auch in Formol, um die Fettreaktionen ausführen zu können, freilich läßt es sich schwer vermeiden, daß die Stücke der Kammerscheidewand größer ausfallen als die von den übrigen Herzabschnitten. Dieser Fehler kann insofern etwas ausgeglichen werden, als zum Vergleiche des Glykogenquantums der einzelnen Herzteile entsprechende Abschnitte der fertigen Schnitte vom Septum, welche gerade die Zweige des linken Schenkels enthalten, ausgewählt werden. Die Glykogenmengen lassen sich auf diese Weise freilich nur annähernd abschätzen, aber

gewisse Anhaltspunkte gewinnt man dabei doch; auch legte Verf. einen ebenso großen Wert auf das regelmäßige Vorkommen glykogenhaltiger Fasern in den genannten Herzteilen. Bekanntlich ist, besonders für die Beurteilung der Glykogenmenge, eine möglichst schnelle Fixierung der Gewebe nach dem Tode nötig. Im wesentlichen standen dem Verf. auch vom Menschen Herzen zur Verfügung, die eine bis 5 Stunden nach dem Tode zerlegt und fixiert wurden. Auch bei einem noch größeren Zwischenraume zwischen dem Eintritte des Todes und der Zeit der Fixierung konnte Verf. noch mehr oder weniger reichlich Glykogen nachweisen, doch sind diese Umstände bei der Bewertung der Glykogenmengen und der Glykogenverteilung mit berücksichtigt worden. Für einige Fälle wurde zur Fixierung die von Neukirch angegebene Sublimat-Dextroselösung, für die meisten Aceton und absoluter Alkohol (1:2) verwendet. Nach ausreichender Einwirkungsdauer vertrieb Verf. in der Wärme das Aceton, ersetzte das Fixierungsgemisch durch absoluten Alkohol allein und bettete stets in Celloïdin ein. Die Verlagerung des Glykogens bei Verwendung des Acetonalkohols ist eine stärkere als bei der Sublimatdextrose, immerhin blieb im allgemeinen eine recht feine Verteilung des Glykogens erhalten. Zum mikrochemischen Glykogennachweise diente die Färbung nach Best; Kontrollfärbung mit Jod nach Langhans, die Prüfung der gefärbten Körner mit dem diastatischen Fermente filtrierten Speichels (bei längerer Einwirkungszeit derselben bei erhöhter Temperatur: Driessen) wurden auch ausgeführt. Der Acetonalkohol ist nicht gerade günstig zur Erhaltung der Struktur der Purkinjeschen Fasern, Verf. wählte indessen am Septum Stellen aus, an denen die Fasern des linken Schenkels relativ leicht als solche von besonderem Baue auffallen. An nach Weigert-van Gieson gefärbten Vergleichsschnitten suchte Verf. ferner alle diejenigen Eigentümlichkeiten festzustellen, welche die genannten Fasern zeigen, also neben der radiären Streifung in der Faserperipherie, neben dem schwankenden Kaliber, die subendokardiale Lage, die bindegewebige Umscheidung, begleitende kleine Gefäße, endlich den Aufbau des Endokards selbst, das über den Ausbreitungen des linken Schenkels besonders reichlich glatte Muskelfasern enthält. Die Färbung mit Bestschem Karmine wurde oft bis zu 15 Stunden ausgeführt; infolge der Anwendung sowohl des Acetonalkohols wie der Sublimatdextrose mußte die Färbedauer mindestens so verlängert werden, wie Neukirch es angibt. Neuerdings teilt Fraenkel mit, daß er mit der Bestschen Methode bis zu 20 Stunden gefärbt hat, und daß er eine Aus-

sage über den Glykogengehalt bei nur einstündiger Färbezeit nicht für gerechtfertigt hält. Verf. muß dem durchaus beipflichten, denn an lange gefärbten Kontrollstücken konnte er noch mehrfach Glykogen nachweisen, das bei kurzer Färbedauer nicht zum Vorschein gekommen war. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Neuber, E., Die Gitterfasern des Herzens (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIV, 1912, H. 2, p. 350—368 m. 3 Tfln. u. 5 Figg. im Text).

Verf. nahm die Imprägnierung nach der Methode von Bielschowsky bzw. von Maresch (Zentralbl. f. Pathol. Bd. XVI, No. 16, 1905) vor, jedoch mit einigen Abänderungen, um Niederschläge zu vermeiden und reinere Bilder zu gewinnen. Die Imprägnierung gelang am besten an Gefrierschnitten; die Paraffinmethode war dann von großem Nutzen, wenn der degenerierte Herzmuskel in destilliertem Wasser in seine Fasern zu zerfallen drohte. Waren in den Herzmuskeln schwerere Veränderungen vorauszusetzen, so wurden sowohl Paraffinschnitte wie Gefrierschnitte angefertigt, wobei sich dann oft im Strukturbilde ziemlich große Unterschiede zeigten. Zwar trat das Gitterfasergerüst in Gefrierschnitten deutlicher hervor, doch war das Bild bei schweren Degenerationsformen ein verworrenes. Die Gitterfasern, welche zwischen den Muskelbündeln verlaufend kleine Kollateralen um die Muskelbalken spinnen, waren in solchen Fällen sehr oft aufgerollt. Daß diese Veränderungen mit dem Degenerationsprozesse in keinem Zusammenhange stehen, bewiesen die Paraffinschnitte, an denen man solche Gebilde nur ganz vereinzelt sah. Außer mit der Silbermethode wurden die Schnitte noch jedesmal nach van Gieson, auf elastische Fasern und Fett gefärbt. Obgleich die Gitterfasern von elastischen Fasern verschieden sind, erscheinen beide im mikroskopischen Bilde einander nicht unähnlich und Verf. mußte deshalb Serienschnitte zur Hilfe nehmen, um zu entscheiden, ob beide Faserarten nicht doch etwas gemeinsames haben. Eine Serie bestand immer aus vier Schnitten; für Silber, van Gieson, Färbung nach Unna-Tänzer und für Sudan III. — Nicht nur die Blöcke, sondern auch die Gefrierschnitte wurden längere Zeit in destilliertem Wasser ausgewaschen; zur Reduktion des Silbers wurde an Stelle der 20prozentigen eine nur sehr schwache Formollösung (auf eine kleine Schale mit destilliertem Wasser 4 bis 5 Tropfen Formol) benutzt. Der durch die Verdünnung verlangsamte Gang der Reduktion, ermöglicht eine Überwachung der Entwicklung. Die in solchen Schnitten sehr

geringen Silberniederschläge machen auch die Anwendung der Natriumthiosulfatlösung in vielen Fällen überflüssig. Wenn man außerdem noch eine einprozentige statt eine 2prozentige Silberlösung verwendet, so gelingt es am besten, die Silberniederschläge zu beseitigen. — Zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit der Gitterfasern wiederholte Verf. die Versuche von Rindfleisch (Zerrung des Papillarmuskels an der Chorda tendinea mittels einer Pinzette, dann Fixierung in schlaffem oder ausgespanntem Zustande). — Die Wirkung postmortal mechanischer Einwirkungen wurde an Paraffin- und Celloïdinschnitten von Buhlig (Buhlig, A preliminary note upon certain mechanical microtechnical factors etc. [Journ. of medical Research May 1912]), an Gefrierschnitten von Stamer (Stamer, Untersuchungen über die Fragmentation und Segmentation des Herzmuskels [Zieglers Beitr. Bd. XLII, p. 310]) verfolgt. Verf. kann letzterem bestätigen, daß an weichen Schnitten viele feine Brüche, an von spröden Blöcken gewonnenen Schnitten jedoch grobe, oft stufenförmige Bruchlinien entstehen. Die Risse können mitunter so klaffend sein, daß die Gitterfasern eine vollständige Durchtrennung zeigen. Viel schwerer zu beurteilen sind diejenigen Bilder, wo der Riß nur schmal ist und dadurch die Form einer Segmentation nachgeahmt wird. Hier können die groben Fasern des Gitterfasergerüstes noch erhalten sein und nur einige feinere können zerrissen oder aufgerollt sein. Die Stellung des Messers beim Schneiden ist wichtig: Verf. erhielt die schönsten Schnitte bei Querstellung auf die Muskelbündelrichtung. Die Dicke der Schnitte betrug 6 bis 10, auch bis 14 μ. Bekanntlich kommen Kunstprodukte an übermäßig dünnen Schnitten leichter zustande, während dickere Schnitte für die Untersuchung der Fasern sich besser eignen und auch die Verfolgung einzelner Fasern auf längere Strecken erleichtern. *Schiefferdecker (Bonn).*

Saathoff, L., Eine einfache Methode, das Fett im Stuhl färberisch-mikroskopisch nachzuweisen und quantitativ abzuschätzen (Münch. med. Wochenschr. Jahrg. LIX, 1912, No. 44, p. 2381—2383).

Die jetzt benutzte Methode mit Erwärmen und Essigsäurezusatz leistet wohl recht gute Dienste zur gröbsten Orientierung über die vorhandene Fettsäure aber eine klare Anschauung über das wirkliche quantitative Verhältnis des Fettes zur Grundsubstanz des Kotes vermag sie nach eingehenden Untersuchungen des Verf. nicht zu geben. Verf. hat daher daran gedacht, den bekannten Fettfarbstoff, das

Sudan III, zu benutzen. Dieses wird gewöhnlich in gesättigter 80-prozentiger alkoholischer Lösung gebraucht. In dieser Lösung färbt das Sudan aber nur das Neutralfett und auch von diesem nur die Neutralfetttropfen ordentlich, nicht oder nur ungenügend die Schollen. Bei normalem Stuhle färbt sich mit dieser Lösung keine Spur von Fett. Die Methode ist also in dieser Art nur in den seltenen Fällen zu gebrauchen, wo Neutralfett in Tropfenform vorkommt, und hat deswegen keinen Eingang in die Klinik gefunden; nun löst sich aber Sudan in konzentrierter Essigsäure sehr gut, viel besser als in Alkohol, und die Färbung des Fettes war dann so stark, daß sich auch der Detritus in unerwünschter Weise mitfärbte und so den Kontrast verwischte. Als beste Mischung fand Verf. die folgende: Eisessig 90 cc, Alkohol, 96prozentig 10 cc, dazu eine Messerspitze Sudan fügen, Durchschütteln und Filtrieren (Sudan III in Substanz kostet für 10 g 0·60 Mark bei Dr. Grübler & Co., Leipzig; hier ist auch die fertige Lösung zu haben 100 g zu 0·60 Mark). Die Methode ist jetzt ebenso einfach wie die altgebräuchliche der Essigsäurespaltung und Erhitzung: man nimmt von dem Kote eine gut erbsengroße Menge und verreibt diese grob auf dem Objektträger, ist der Kot dünn oder gar flüssig, so dickt man ihn über kleiner Flamme etwas ein, denn durch die Verdünnung der Farblösung mit Wasser fällt leicht Farbstoff aus. Nun setzt man 2 bis 3 Tropfen von der Sudanlösung hinzu und verreibt damit den Kot. Dieses Verreiben muß besonders sorgfältig geschehen, aber auch schnell genug, um eine erhebliche Verdunstung der Essigsäure zu verhindern, weil dabei aus der zu konzentrierten Lösung leicht Farbstoffkristalle ausfallen. Am besten hat sich dem Verf. ein Streichhölzchen bewährt, mit dem man den Kot auf dem Objektträger ausrollt wie einen Teig. Ist die Mischung innig genug, so hat sie die Konsistenz eines völlig homogenen, ziemlich dickflüssigen Breies und eine durchaus rote Farbe. Dann legt man ein Deckgläschen auf, das man ziemlich stark andrückt, um eine einigermaßen dünne Schicht zu bekommen, weiter erwärmt man das Präparat etwa eine halbe Minute über der Flamme mäßig stark, ohne es zum Sieden kommen zu lassen und betrachtet es mit starker Vergrößerung. Alles Fett ist jetzt in Form von gelben bis intensiv roten Kügelchen sehr deutlich sichtbar. Von der leicht gelb gefärbten Grundsubstanz heben sich auch die feinsten Tröpfchen so gut ab, daß eine ziemlich genaue Abschätzung des gegenseitigen Mengenverhältnisses und damit eine Bewertung der Menge des Kotfettes im einzelnen Falle annähernd möglich ist. Voraussetzung ist natürlich, daß der Stuhl, wenn er

nicht ganz homogen war, gut durchgerührt ist. Daß tatsächlich alles Fett gefärbt ist, kann man direkt kaum beweisen, Verf. schließt es daraus, daß bei ikterischem Fettstuhle vor lauter großen und kleinen Fetttropfen kaum noch etwas von der Grundsubstanz zu sehen ist, so daß er in einzelnen Fällen den Eindruck hatte, daß eher mehr als die Hälfte des Kotes aus Fett bestand. Sehr interessant ist die weitere Beobachtung des Präparates während des langsamen Erkaltens. Manchmal sieht man, daß die kugelrunden Tröpfchen allmählich ihre Form einbüßen, und gerinnen, ohne die Färbung zu verlieren. Meistens aber kristallisiert ein Tröpfchen zu Fettsäurenadeln aus, und dabei geht jede Färbung verloren. Beobachtet man das Präparat während einer neuen Erwärmung, so laufen die Nadeln wieder sofort zu gelb oder rot gefärbten Kugeln zusammen. Das Einschrumpfen der Tropfen und das Auskristallisieren der Fettsäurenadeln kann langsam oder auch plötzlich geschehen, je nach dem höheren oder niederen Schmelzpunkte des Fettes. Je höher der Schmelzpunkt, desto schneller die Erstarrung. Ist die Färbung nicht genügend, so kann man den Prozeß der Erwärmung und des Erkaltenlassens einige Male hintereinander ausführen. Bei jeder Wiederholung färbt sich das Fett stärker. Auch für klinische Demonstrationszwecke, besonders bei Ikterus, ist die Methode gut verwendbar und äußerst sinnfällig. Um das Fett längere Zeit flüssig zu erhalten, genügt eine ganz einfache Heizvorrichtung: Man läßt sich beim Klempner aus einem 1 mm starken Kupferbleche eine Platte schneiden, die fast die Größe des Objekttisches hat und in der Mitte ein Loch von der Größe der Blende besitzt. Nach vorne bleibt an dem Bleche eine 8 cm lange Zunge stehen, unter die man einen Mikrobrenner oder eine Spirituslampe mit einem kleinen Dochte stellt. Durch größere oder geringere Annäherung an das Blech kann man leicht den gewünschten Temperaturgrad konstant erhalten. Verf. gibt für dieses Blech die Länge zu 16 cm und die Breite zu 9 cm an. Der Nachteil der Methode ist, daß sie ganz der subjektiven Schätzung unterliegt. Um sich die nötigen Vergleichswerte mit der Norm und die Schwankung innerhalb derselben einzuprägen, muß man zuerst eine Anzahl von Stühlen Gesunder mit der Methode prüfen. Man bekommt dann sehr bald ein Urteil darüber, welche Werte noch im Bereiche des Normalen liegen, und welche als pathologisch anzusprechen sind. Selbstverständlich dürfen nach den erheblichen Schwankungen eines Fettgehaltes im normalen Stuhle auch nur erhebliche Unterschiede bewertet werden, das ist aber eine Einschränkung, die auch für die chemische Analyse gilt, und

da diese, wie Verf. angibt, mit Fehlerschwankungen von mindestens 10 Prozent zu rechnen hat, so kann die hier angegebene Methode in vielen Fällen die chemische Analyse wohl ersetzen. Unter Umständen wird erst ihr Ausfall zu genauerer Gewichtsbestimmung Veranlassung geben. Verf. bespricht zum Schlusse noch die Frage, bei welchen Affektionen sich die Methode nutzbringend verwenden läßt. Es wird dieserhalb auf das Original verwiesen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Kirillow, S., Die Spermiogenese beim Pferde. I (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 2, 1912, p. 125—147 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Als Material dienten die Testikel von Pferden, die kastriert wurden. Das Material konnte also in ganz frischem Zustande fixiert werden. Aus dem Hoden wurden dünne Scheiben herausgeschnitten, und zwar längs der langen Achse und diese dann in kleine würfelförmige Stücke zerlegt. Zur Fixierung dienten im wesentlichen die Gemische von Flemming, Tellyesnitzki und Zenker, zuweilen auch die von Carnoy und Bouin. Nach der Fixation wurden die Stücke in fließendem Wasser während 24 Stunden ausgewaschen, dann mit Alkohol steigender Konzentration behandelt und durch Chloroform in Paraffin eingebettet.

Die auf den Objektträger aufgeklebten Schnitte von Material aus Flemmingscher Lösung wurden entweder mit der Dreifachfärbung nach Flemming oder mit Safranin-Lichtgrün, oder aber endlich nach vorausgegangener Bleichung mittels Wasserstoffsuperoxyd der Heidenhainschen Eisenhämatoxylinmethode mit Nachfärbung durch Eosin, Lichtgrün, Orange unterworfen. Das mit Tellyesnitzkischer Flüssigkeit fixierte Material wurde im wesentlichen entweder mit Eisenhämatoxylin oder mit Hämalaun und Safranin tingiert. Daneben kamen, ebenso wie für die Zenker-Präparate, noch eine größere Reihe anderer Färbungen zur Verwendung. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Palmer, S. C., The numerical relations of the histological elements in the retina of Necturus maculosus [Raf.] (Journ. Compar. Neurol. vol. XXII, 1912, no. 5, p. 405—441 w. 2 pl.).

Die für gewöhnlich für die Retina angewendete Technik ergab keine befriedigenden Resultate für den Sehnerven, infolgedessen wurde für beide eine verschiedene Technik verwendet. Um Material zu

erhalten für eine zuverlässige Auszählung der Elemente der Retina, war eine Fixierungsflüssigkeit nötig, in der die Retina nicht schrumpfte, und welche eine Doppelfärbung erlaubte, durch welche kleine Stückchen der Stäbchen von solchen der Kegel unterschieden werden konnten. Die verhältnismäßig bedeutende Größe aller Zellen der Retina bei Necturus war bei der Feststellung und Auszählung der Elemente sehr hilfreich. Die besten Resultate wurden erzielt durch Fixierung in der Kleinenbergschen Pikrin-Schwefelsäuremischung. Die Methode war die folgende: Die lebenden Tiere kamen in ein Gefäß mit Leitungswasser, in dem einige kleine Kristalle von Chloreton aufgelöst worden waren, um die Absonderung von Schleim zu hindern. Dann wurde Chloroform allmählich zugesetzt, bis die Tiere vollständig anästhesiert waren. Dann Herausnahme der Augen und Einlegen in die Pikrin-Schwefelsäuremischung, nachdem alles überflüssige Gewebe entfernt worden war. Zur Orientierung wurde ein Stück Haut auf der dorsalen Seite des Augapfels belassen, wobei Verschiedenheiten in der Gestalt dieses Stückes als Unterscheidungsmerkmal für das rechte und linke Auge dienten. Auch zur Orientierung der Augen im Paraffin erwies sich dieses Stück Haut wichtig. Die besten Resultate wurden erhalten, wenn das nicht eröffnete Auge in der Pikrin-Schwefelsäuremischung 4 bis 5 Stunden verblieb. Dann Abspülen in destilliertem Wasser für wenige Minuten und Entwässerung durch 35prozentigen, 50prozentigen, 90prozentigen und 100prozentigen Alkohol während 48 Stunden. War das Auge genügend gehärtet (90prozentiger Alkohol), so wurde der vordere Teil mit einem scharfen Rasiermesser abgeschnitten und die Linse entfernt. Es ergab sich, daß die Hitze des Paraffinbades, wenn sie über die Zeit ausgedehnt wurde, die zur Sättigung mit Paraffin genügte, eine beträchtliche Schrumpfung der Sklera und eine Runzelung der Retina verursachte. Verf. benutzte daher die Chloroform-Methode von Bütschli, um den Alkohol zu entfernen. Nach dem Aufenthalte in der Chloroform-Paraffinmischung ließ Verf. das Chloroform auf einem Wasserbade bei etwa 60° C verdunsten und dann folgte ein Einlegen in Paraffin von 56° C Schmelzpunkt für 5 Minuten. Schnitte von 8 μ Dicke wurden in verschiedenen Richtungen durch die Augen angefertigt. Schnitte von 6 μ Dicke durch die ganze Dicke der Retina tangential der Oberfläche des Augapfels aus verschiedenen Gegenden. Färbung der Schnitte mit dem Eisenhämatoxylin von Heidenhain und Eosin in einer Lösung von 70prozentigem Alkohol. Ein Verweilen von 30 Minuten in der Beize (2prozentige Lösung von Eisenalaun) und

von einer Stunde in Hämatoxylin ergab sehr befriedigende Resultate. Auswaschen des Farbüberschusses in 2prozentiger Lösung von Eisenalaun, bis jede Spur der Hämatoxylinfärbung aus den äußeren Abschnitten der Stäbchen und aus den granulierten Schichten entfernt war. Zu dieser Zeit waren dann die Kerne der äußeren und inneren Körnerschicht und der Ganglienzellenschicht scharf abgezeichnet und hellblau gefärbt. Die Kerne der Müllerschen Stützfasern waren dunkelblau bis schwarzblau gefärbt und hoben sich scharf ab von den hellblauen Kernen der Umgebung. Bei der Entfärbung wurden die Objektträger immer wieder nach einigen Sekunden unter dem Mikroskope kontrolliert. Eine Färbung in der Eosinlösung von 2 Minuten genügte, um die äußeren Abschnitte der Stäbchen glänzend rot zu färben. Die äußeren und inneren granulierten Schichten erschienen als breite rote Faserstreifen, welche die innere Körnerschicht von der äußeren und diese von der Ganglienzellenschicht trennten. Die Stämme der Müllerschen Stützfasern, von der Limitans interna ab, waren intensiv rot gefärbt. — Außer der bisher beschriebenen vollkommen genügenden Methode wurden noch andere angewendet, die ebenfalls recht gute Präparate ergaben: sowohl die Dämpfe einer 2prozentigen Osmiumsäurelösung wie die Pikrin-Osmium-Platinchlorid-Essigsäure-Mischung von vom Rath ergaben eine ausgezeichnete Konservierung der Netzhautelemente, obwohl die äußeren Abschnitte der Stäbchen und Zapfen zu schwarz geworden waren. Eine gute Konservierung und später eine gute Doppelfärbung wurden auch erhalten bei Fixierung in der Flüssigkeit von Perényi, der Mischung von Fol, in einer 7prozentigen Lösung von Salpetersäure und darauffolgender Färbung, wie oben, mit Eisenhämatoxylin und Eosin. Die Nervenfasern des Sehnerven sind bei Necturus marklos, daher ist die gebräuchliche Fixierung mit osmiumhaltigen Flüssigkeiten hier wirkungslos. Die Flüssigkeit von vom Rath ergab eine ausgezeichnete Konservierung des Stützgewebes und der Gefäße, war aber ungenügend für die Nervenfasern. Die Modifikation der Cajalschen Silbermethode von Ranson (Anat. Record, vol. III, 1909, no. 5 p. 291—295 w. 4 figg.) für marklose Nervenfasern wurde ohne Erfolg versucht. Mit einer anderen Modifikation dieser Methode, von Mullenix (Bull. Mus. Comp. Zool. vol. LIII, no. 4, p. 215—250 w. 6 pl.), wurden wohl die Fasern gefärbt, doch traten sie nicht deutlich genug hervor. Die einzig brauchbare Methode war eine Modifikation derjenigen von Bielschowsky: Um die nötige schnelle Fixierung des proximalen Abschnittes des Sehnerven zu erzielen, entfernte Verf. das den Schädel

bedeckende Gewebe, worauf der Schädel am vorderen und hinteren Ende gespalten wurde. So konnte Formol schnell in die Schädelhöhle eindringen. Die marklosen Nervenfasern erschienen nach dieser Methode auf dem Längsschnitte als scharf begrenzte, etwas wellig verlaufende, dunkelbraune oder schwarze Linien, auf Querschnitten waren unregelmäßige schwarze Punkte oder Streifen in einem gelbbraunen Grunde zu sehen. Entwässerung und Entfernung des Alkohols wie oben bei der Retina. Querschnitte durch den Sehnerven von 5 μ Dicke dicht bei dem Chiasma und so nahe als möglich am Augapfel. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Baldwin, W. M., Die Entstehung der Fasern der Zonula Zinnii im Auge der weißen Maus nach der Geburt (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 274—305 m. 2 Tfln.).

Fixiert wurde mit Flemmingscher Lösung und mit Sublimat, gefärbt mit Safranin, Orceïn, Chloralhämatoxylin nach Gage und mit der Bielschowskyschen Nervenfasermethode.

E. Schoebel (*Neapel*).

Heilig, K., Zur Kenntnis der Seitenorgane von Fischen und Amphibien (Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1912, H. 3, 4, p. 117—150 m. 2 Tfln.).

Zur Untersuchung diente in erster Linie der Kaulbarsch, der nach verschiedenen Richtungen am günstigsten ist; wenn außerdem noch einige andere Süßwasserfische wie Leucaspius delineatus, Cobitis barbatula u. a. Verwendung fanden, so geschah dies nur zur Erprobung der Methoden, da sie für die neurologische Untersuchung weit ungeeigneter waren. Auch die schuppenlose Varietät von Cyprinus carpio, der Lederkarpfen, war wenig brauchbar. Die Untersuchung selbst bietet bei Fischen besondere Schwierigkeiten; die Methoden müssen diesen Tieren erst angepaßt werden. Das Vorhandensein von Schuppen und der Einschluß der betreffenden Sinnesorgane in knöcherne Kanäle bedingte eine besondere Handhabung der Technik. Zur Herstellung von dünneren mikroskopischen Schnitten mußten diese Hartgebilde entfernt werden, es geschah dies durch Entkaltung. Nicht allzu große Stücke aus der Gegend des Seitenkanales und namentlich der Kopfkanäle wurden dem frischgetöteten Fische entnommen und, soweit sie rein histologischen Zwecken dienen sollten, in eins der üblichen Fixierungsmittel gebracht. Auch hier gab es

Schwierigkeiten, erschien doch selbst die MÜLLERsche Flüssigkeit nur für die Zwecke der GOLGI-Methode geeignet. Verf. hebt hierbei hervor, daß die Güte mancher Fixierungsmittel wohl durch die großen Nachteile der Entkalkung stark beeinträchtigt wurde. Die Unzulänglichkeiten wurden an den Kopfstücken weit weniger fühlbar, weil die Hartgebilde hier der einwirkenden Säure um vieles zugänglicher sind, während die Entkaltung der in den Schuppentaschen verborgen liegenden Ctenoidschuppen beim Kaulbarsche überaus langwierig ist, da die Säure die fixierten Gewebe nur sehr schwer durchdringt. Während sonst eine Schuppe durch 5prozentige Salpetersäure in wenigen Tagen entkalkt ist, hatte die 8prozentige Säure ihre Einwirkung in situ nach 8 Tagen noch nicht getan, sondern eben erst angefangen, wobei die Säure alle 24 Stunden erneuert wurde. Auch die Trichloressigsäure wirkte nicht besser. Günstiger wirkte die von L. KATZ angegebene Chrom-Salpetersäure (0·4 g Chromsäureanhydrid auf 100 cc einer 5prozentigen Salpetersäurelösung): In verhältnismäßig kurzer Zeit wurde nicht nur gute Fixierung, sondern auch völlige Entkaltung bei kleineren Stücken erreicht. Sonst muß ja im allgemeinen die Fixierung immer der Entkaltung vorausgehen. Dann Härtung in steigendem Alkohol, Paraffineinbettung, Schnitte von 10 bis 15 μ, Färbung nach VAN GIESONS oder HEIDENHAINS Hämatoxylin-Methode. Ein klarer Überblick über die Nervenstämmchen der Sinnesepithele wird so allerdings nur in beschränktem Maße erhalten, dazu ist Imprägnation nötig. Besonders günstig war hierzu das GOLGIsche Chromsilberverfahren: Frische Stücke, höchstens 1 cm lang, wurden in MÜLLERscher Flüssigkeit 3 Wochen und länger langsam fixiert, oder es wurde die rasche Methode benutzt (im allgemeinen mit mehr Erfolg), wobei die Objekte für 3 bis 4 Tage in das von MONTI für Fische modifizierte Gemisch kamen (Kaliumbichromatlösung, 3prozentig 4 Teile, Osmiumsäurelösung, 0·5prozentig einen Teil). Nach vollendeter Fixierung wurden die Stückchen in Papierkästchen mit schwach erwärmter 10prozentiger Gelatinelösung gebracht (RETZIUS: Zur Einschränkung der Niederschläge) und samt dem Schiffchen in sehr verdünnte Silbernitratlösung übertragen, in kurzen Abständen wurde die Konzentration vorsichtig vermehrt und so allmählich der erforderliche Grad von 0·75 bis 1·00 Prozent Silbernitrat erreicht, ohne daß sich bei Herausnahme des Objektes aus dem schützenden Gelatinemantel eine Gelbfärbung der Lösung durch die Bildung überschüssigen Silbernitrates bemerkbar machte. Nach einigen Tagen war dann im günstigen Falle die Imprägnation vollendet (RETZIUS, G., Biol. Untersuch.

N. F., Bd. IV, 1892, p. 37). Nach dieser Imprägnation hätte nun die Entkaltung folgen sollen, für die nur die Trichloressigsäure in Betracht kam, die aber infolge störender Kristallniederschläge ungeeignet war. Es ergab sich aber, daß bei der Dicke der Schnitte auf jede Entkalkung verzichtet werden konnte, da ein scharfes Mikrotommesser wenigstens an den Kopfkanälen die dünne Knochenröhre glatt durchschneidet, ohne wesentliche Zerstörungen anzurichten. So konnten die Objekte nach der Imprägnation sofort wie üblich aus der Silberlösung in 50prozentigen Alkohol übertragen werden und befanden sich 15 Minuten später bereits in absolutem Alkohol, der nach mehrmaliger Erneuerung schon nach 30 Minuten einer dünnen Celloïdinlösung Platz machte. Nach etwa einer Stunde folgte dann die flüchtige Einbettung, die innerhalb von 24 Stunden einen Celloïdinblock ergab, der für Schnitte von 70 bis 80 μ völlig brauchbar war. Die Schnitte wurden in absolutem Alkohol aufgefangen und mit schmalen Streifen von Filtrierpapier vorsichtig auf den gleichfalls mit absolutem Alkohol benetzten Objektträger gepreßt, um Faltungen zu verhindern und um den mehrmals erneuerten Alkohol gleich wieder zu entfernen. Die gleich darauf wieder vorgenommene Benetzung mit Xylol mußte sehr sorgfältig geschehen, indem der Objektträger horizontal liegen blieb und mittels eines zarten Pinsels dafür gesorgt wurde, daß das Xylol trotz der Diffusionsströmungen die Schnitte auch hinreichend durchtränkte. Einbettung in möglichst zähflüssigen Kanadabalsam, da ja ein Deckglas nicht aufgelegt werden durfte. Diese Methode ergab die besten Bilder. — Cajalsche Silbermethode wurde in folgender Weise angewendet: Frische Stücke kamen auf 4 Tage in 2prozentige Lösung von Silbernitrat bei 30 bis 33°, kurzes Auswaschen, Reduktion in einer Mischung von Hydrochinon 2·00 g, Formol 5·00 cc, destilliertem Wasser 100·00 cc, während 24 Stunden. Die Härtung in steigendem Alkohol muß sehr sorgfältig geschehen, damit bis zur Überführung in die Alkohol-Äthermischung eine völlige Härtung und Entwässerung erzielt ist. Dann 24stündiges Verweilen in einer dünneren Celloïdinlösung, Übertragen in die dickere. Die Verdunstung von Alkohol in Äther wurde besonders langsam ausgeführt zur sorgfältigen und gleichmäßigen Härtung des Celloïdins: Kleine Schale, über die ein Trichter mit Wattebausch gestülpt ist. Die fertigen Blöcke kamen in Alkohol von mittlerer Konzentration. Dicke der Schnitte 25 bis 30 μ. Da hier dünnere Schnitte angefertigt werden mußten, war das gleichzeitige Schneiden der Hart- und Weichgebilde nicht immer günstig. So war dieses Verfahren

im ganzen ungünstiger als das vorige. — Ähnliches gilt für die Fibrillenmethode von Bielschowsky und die Benutzung des Gefriermikrotomes. Nach mehrtägiger Fixierung in 10prozentiger Formollösung oder in Formol-Salpetersäure (10 cc Formol auf 100 cc einer 4prozentigen Salpetersäurelösung) wurden die nie über 5 mm dicken Objekte teils mit dem Äther-Spray, teils mit Äthylchlorid behandelt und günstigenfalls in 40 bis 60 μ dicke Schnitte zerlegt, die, in Wasser aufgefangen, gleich vom Messer in die vorgeschriebene 2prozentige Silbernitratlösung gebracht und dann nach Bielschowskys „Neuester Methode" weiter behandelt wurden: So kamen sie nacheinander in die ammoniakalische Silberlösung, verdünnte Essigsäure, 20prozentige Formollösung, sehr schwache Goldchloridlösung und in die 5prozentige Lösung des Fixiersalzes, dann Alkoholbehandlung, Xylolaufhellung, Kanadabalsam. Die größere Beständigkeit der Reaktion, die übersichtliche lichtviolette Färbung des Gewebes bei Schwarzfärbung der Achsenzylinder hätten dieses Verfahren auch für die Seitenorgane als die beste der drei Imprägnationen erscheinen lassen, wenn es möglich gewesen wäre, die Dicke der Schnitte auf 20 bis 30 μ Dicke zu vermindern und die Zerreißung und Verzerrung der Hart- und Weichgebilde auf dem Wege von so vielen Reagentien zu verhüten. — Die Größe der Seitenorgane im Kopfe des Kaulbarsches, die 1 mm und mehr erreicht, erlaubt noch eine andere, natürlichere Betrachtung. So kann man nach Leydig vom Kopfe eines frisch getöteten Fisches die Haut abziehen, was am leichtesten unter Wasser am Unterkiefer und an den Ossa infraorbitalia möglich ist, besonders an den letzteren. Eines der kleinen Infraorbitalia kann man durch zwei Querschnitte loslösen und dann für sich untersuchen, das Sinnesorgan erscheint dann wie in einer festen Hülse, deren obere Wand durch einen schnellen Schnitt entfernt werden kann, ohne daß man den jetzt ganz frei auf einer Art von Knochentellerchen ruhenden Nervenknopf zu verletzen braucht. So war der Knopf auf seiner Unterlage innerhalb ganz kurzer Zeit nach dem Tode zwei einfachen Verfahren zugänglich, die eine schnelle und schöne Übersicht der Nervenfasern im Inneren boten. Nach einer zuerst von Koelliker angewandten Methode kam das Objektstückchen auf wenige Minuten in 0·5prozentige Essigsäurelösung, dann Auswaschen in physiologischer Kochsalzlösung, dann vorsichtiges Behandeln mit Osmiumsäure, in dem ein Streifen Filtrierpapier, mit einprozentiger Lösung durchtränkt, 5 bis 10 Minuten darüber gebreitet wurde. Die so erreichte Schwärzung des Nervenplexus war fast vollkommen und trotz der Kurzlebigkeit

der Färbung um so wertvoller, als sie schon 15 Minuten nach der Präparation erreicht werden konnte. Mit ebenso gutem Erfolge wurde auch die vitale Methylenblaufärbung angewendet, die wieder vorzügliche Bilder der Achsenzylinder gab. Das Knochentellerchen mit dem Nervenknopfe wurde wieder direkt eine bis 2 Stunden lang unter Luftzutritt bei etwa 35° mit Methylenblaulösung von 1 : 800 oder 1 : 1500 behandelt, indem seine Oberfläche von Zeit zu Zeit mit dem Farbstoffe befeuchtet und jeder Überschuß dabei vermieden wurde. Fixierung in 5prozentigem Ammoniummolybdat ergab eine gewisse Haltbarkeit der Fibrillenfärbung. Leider konnte man die so behandelten Nervenknöpfe nicht schneiden. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Attias, G., Die Nerven der Hornhaut des Menschen (Arch. f. Ophthalmol. Bd. LXXXIII, 1912, H. 2, p. 207—316 m. 3 Tfln. u. 11 Figg. im Text).

Wenn man die Hornhäute in Paraffin oder Celloïdin einbettet und die Schnitte dann mit gewöhnlichen Färbemitteln behandelt, so treten die Hornhautnerven kaum hervor. Dies ist aber nicht der Fall, wenn man die Hornhäute, ohne sie einzubetten, schneidet (z. B. mit dem Gefriermikrotome) und mit gewöhnlichen Färbemitteln in besonderer Weise färbt. Die beste Methode für die Darstellung der feinsten Nervenfäserchen ist die mit Methylenblau nach Ehrlich. Verf. hat sie in folgender Weise benutzt: Es handelte sich stets um lebensfrische Augen, die entweder nach einer Operation oder unmittelbar nach dem Tode untersucht wurden. Waren die Augen wegen Tumoren oder nach Verletzungen oder aus anderen Ursachen, die die Hornhaut und das umgebende Gewebe vollkommen unberührt ließen, entfernt worden, so verfuhr Verf. in folgender Weise: Einige Minuten vor der Operation träufelte er eine 2prozentige Lösung von Methylenblau rectificatum in physiologischer Kochsalzlösung in das Auge wiederholt ein. Während der Operation wurde das Auge dann nur mit 0·1 prozentiger Methylenblaulösung bespült; unmittelbar nach der Enucleation wurde der vordere Abschnitt des Auges entfernt und das Ganze oder ein Teil desselben mit der Konkavität nach unten auf Glaswolle gelegt, die mit Methylenblaulösung (1 : 1500) getränkt war. Man muß dafür sorgen, daß das Stück nicht in der Lösung schwimmt, sondern nur in Berührung mit derselben kommt; dann wurde das Ganze in einen Brutschrank bei 35 bis 37° gestellt. Um Austrocknen zu vermeiden, wurde wiederholt von der Methylenblaulösung auf das Stück aufgeträufelt. Von Zeit zu Zeit verfolgt man den Verlauf der

Färbung bei stets gleicher Temperatur von 37° unter dem Mikroskope, indem man das Stück in ein Uhrschälchen auf einen Tropfen der Methylenblaulösung oder einer physiologischen Kochsalzlösung legt. Das Stück darf natürlich nicht länger als unbedingt nötig unter dem Mikroskope verbleiben. Die Färbung dauert, je nach dem Teile der Nerven, den man betrachten will, $^3/_4$ bis ungefähr 3 Stunden. Dann Fixierung des Stückes in Ammoniummolybdad-Salzsäurelösung (Bethe) nach vorheriger kurzer Vorfixierung in Pikrinsäure-Ammoniak (Dogiel). Nach einer Stunde legt man das Stück einige Stunden lang in Pikrinsäure-Ammoniak und Glyzerin zu gleichen Teilen und dann zur Aufhellung in Glyzerin. Nach 24 Stunden waren die Gewebe, besonders die Hornhaut, so aufgehellt, daß ein Studium der Nerven auch mit stärkerer Vergrößerung möglich war. Auch die Endigungen der Nerven im Epithel der Hornhaut waren in dem ganzen Stücke leicht zu untersuchen. Braucht man das Präparat nicht weiter, so ist es gut, es wieder in Glyzerin aufzuheben. So hat Verf. die Stücke im ganzen untersuchen können und zeichnen lassen können, dann legte er Schnitte an, um an diesen die strukturellen Feinheiten der schon im ganzen studierten Gewebe zu untersuchen und eine Nachfärbung mit Karmin usw. zu ermöglichen. Am besten wurden die Schnitte mit Sudan-Hämatoxylin nachgefärbt. Es war gut, vor der Färbung die Schnitte für einige Minuten in 10prozentige Formollösung zu bringen. — Bei den nicht durch Operation an Lebenden entfernten Augen wurde eine vorherige Einträufelung von Methylenblau nicht vorgenommen. — Außer den verschiedenen Silbermethoden hat Verf. das Verfahren von Bielschowsky zur Darstellung der Neurofibrillen angewendet, das mit einigen kleinen Veränderungen gute Dienste leistete. Mit dieser Methode färben sich auch die Hornhautkörperchen und Epithelzellen schön. Man kann auch in gut gelungenen Schnitten die Nerven im Epithel verfolgen. Für die Nervenendigungen ergab jedoch Methylenblau bessere Resultate. Zum Studium der Markscheiden der Hornhautnerven hat Verf. außer den mit Methylenblau gefärbten Präparaten die allgemein üblichen Methoden gebraucht, wie Weigert-Pal (eignet sich für die Darstellung einzeln verlaufender Fasern am besten), Osmiumsäure usw. Die weitaus besten Resultate ergab aber die Färbung mit Sudan III, die von allen die leichteste und sicherste Methode ist; für die Hornhaut ist es vielleicht die einzige, die eine gute Markscheidenfärbung gibt und gleichzeitig die andern Teile des Nerven hervortreten läßt. Außerdem kann man gleichzeitig mit oder nach der Behandlung mit Sudan irgendeine

Kernfärbung vornehmen, z. B. mit Hämalaun oder Hämatoxylin. Die Methylenblaufärbung ist für die Behandlung der Markscheiden nicht geeignet, obgleich sie für andere Nervenfärbungen ein ausgezeichnetes Mittel ist. Zur Bestimmung der Länge der Markscheidensegmente kann man sich ihrer jedoch bedienen, da sich die Enden der Segmente meist stärker färben und manchmal verdickt erscheinen. Die folgende Methode mit Sudan III ergab die besten Resultate. Nach vorheriger Fixierung in 4- bis 10prozentiger Formollösung wurde die Hornhaut, an der 8 bis 10 mm von dem Pericornealgewebe gelassen worden waren, einige Stunden in fließendem Wasser ausgewaschen, dann kam das Stück in eine fast gesättigte Sudanlösung in 70prozentigem Alkohol, nachdem es vorher unter häufigem Umschütteln 10 bis 15 Minuten lang in 60prozentigem Alkohol gelegen hatte. Das ganze Stück blieb mindestens 12 Stunden in der Sudanlösung, es kann auch 24 Stunden oder länger darin ohne Schaden liegen bleiben, falls die Lösung nicht gesättigt, sondern nur stark konzentriert ist. Selbstverständlich muß das die Sudanlösung enthaltende Gefäß gut schließen, weil sonst der Alkohol verdampft, die Lösung übersättigt wird und Niederschläge entstehen, die die Beobachtung stören. Aus der Sudanlösung kommt das Stück in eine reichliche Menge von 60- bis 65prozentigem Alkohol, in dem man es einige Zeit unter häufigem Umschütteln beläßt. Auf diese Weise färben sich in einer normalen jugendlichen Hornhaut nur die Markscheiden, und zwar stark; das übrige Hornhautgewebe bleibt farblos. Man nimmt dann die Hornhaut aus dem Alkohol heraus, legt sie für wenige Minuten in destilliertes Wasser und kann sie dann mit dem Gefriermikrotome schneiden. In der senilen Hornhaut färbt das Sudan das Fett des Gerontoxon und verdeckt so die Nerven, besonders in den peripheren Hornhautteilen. Für schöne Färbungen der Hornhautnerven muß man also jugendliche Hornhäute nehmen, die Hornhaut braucht hier nicht frisch zu sein, außer wenn man großen Wert auf histologische Feinheiten legt. In diesem Falle nimmt man frische Hornhäute oder solche, die wenige Stunden nach dem Tode in der kalten Jahreszeit der Leiche entnommen worden sind; Sudan III färbt auch das postmortale Myelin, das besonders in der warmen Jahreszeit bald nach dem Tode gebildet wird. Das Stück muß in destilliertem Wasser erst etwas oben schwimmen und dann auf den Boden des Gefäßes sinken. Man lasse die Hornhaut nicht viel länger in dem Wasser, da sie sich sonst nicht mehr so gut mit dem Gefriermikrotome schneiden läßt und da sich die Schnitte bei den folgenden Operationen

zu sehr aufrollen. Enthält das Stück jedoch noch eine minimale Menge Alkohol, so strecken sich die Schnitte beim Einbringen in das Wasser sofort aus und bleiben auch gestreckt. Die Gefrierschnitte bringt man in destilliertes Wasser, in dem sie 5 Minuten verbleiben. Dann legt man sie in eine Lösung des sauren Ehrlichschen Hämatoxylins in Wasser (4 Teile Wasser, ein Teil Hämatoxylin); hierin läßt man sie einige Minuten und prüft von Zeit zu Zeit unter dem Mikroskope die Stärke der Färbung. Eine genaue Zeitdauer kann man hierfür nicht angeben, da ja das Alter einer Hämatoxylinlösung von großem Einflusse auf die Dauer der Färbung ist. Für die hier in Frage kommende Färbung ist es eigentlich unumgänglich nötig, eine alte, wenn möglich sehr alte Ehrlichsche Hämatoxylinlösung zu verwenden. Verf. bedient sich meist einer vor Jahren bereiteten Lösung. Um für diesen Zweck brauchbar zu sein, muß die Lösung stark nach Blauholz riechen und muß eine gut dunkelrote, nicht ins Blaue spiegelnde Farbe haben. Bläuliche, nicht stark riechende Lösungen darf man nicht benutzen. Es ist gut, der Hauptlösung etwas Alaun zuzusetzen. Man muß ferner darauf achten, daß sie niemals mit gewöhnlichem Wasser in Berührung kommt. Sie muß bei der Lösung in destilliertem Wasser rot bleiben, wird sie blau, so ist das Wasser entweder nicht destilliert oder vor zu langer Zeit destilliert oder das Hämatoxylin ist unbrauchbar. Die oben angegebene verdünnte Hämatoxylinlösung muß man sofort nach ihrer Herstellung benutzen. Aus der wässerigen Ehrlichschen Hämatoxylinlösung bringt man die Schnitte in destilliertes Wasser, wo sie die in Hämatoxylin angenommene weinrote Färbung beibehalten. Verlieren die Schnitte in dem destillierten Wasser keinen Farbstoff mehr, so wäscht man sie zum ersten Male in einer großen Menge von Brunnenwasser aus, hierauf werden sie allmählich bläulich und schließlich blau. Richtig gefärbte Schnitte bedürfen keiner Differenzierung, sollten die Schnitte aber zu stark mit Hämatoxylin gefärbt sein, so lege man sie in eine Lösung von 0·25 cc Salzsäure in 100 cc 25prozentigen Alkohols. Im Brunnenwasser können die Schnitte mehrere Stunden verbleiben, dann Einbettung in Glyzerin. Verf. wiederholt noch einmal ausdrücklich, daß weder die Schnitte, noch die Stücke, nach ihrer Färbung mit Sudan, vor ihrer Behandlung mit Hämatoxylin mit gewöhnlichem Wasser zusammenkommen dürfen. Verf. hat verschiedene andere Hämatoxylinlösungen (mit Chloral, Eisen, nach Delafield usw.) erprobt, ebenso Hämalaun, erhielt aber mit diesen niemals so schöne Präparate, wie dem sauren

Ehrlichschen Hämatoxylin. Färbungen im ganzen mit Hämatoxylin sind für diesen Zweck nicht geeignet. Zum Studium der Topographie der menschlichen Nerven (beim Menschen erhielt Verf. die besten Resultate, bei den Tieren: Hund, Katze, Kaninchen, usw. waren sie weniger gut), zum Studium der Scheide der Nerven, ihrer Kerne, besonders aber zum Studium der Markscheide, wird dieses Verfahren sehr empfohlen. Will man nicht die Markscheide untersuchen, so kann man doch die Schnitte unter Auslassung des Sudans nach der eben angegebenen Methode behandeln. Die Stücke müssen in Formol fixiert werden, da andere Fixierungsmittel allein oder mit Formol gemischt nicht so gute Resultate ergeben. Bringt man die Stücke vor der Färbung in hochprozentigen Alkohol, so wird das Resultat geschädigt, daher werden die Schnitte niemals eingebettet, sondern auch dann unter dem Gefriermikrotome geschnitten, wenn man die Nerven mit Ehrlichschem Hämatoxylin ohne Sudan III färben will. Anstatt des Sudans kann man auch eine alkoholische oder eine acetonalkoholische Lösung (mit oder ohne Natronlauge) von Fettponceau verwenden. Obgleich diese Lösungen die Markscheiden stärker färben, so ergeben sie doch bei der Doppelfärbung mit Hämatoxylin nicht so gute Bilder wie Sudan. — Auch für die Färbung der Nervenkerne ist die Behandlung der Gefrierschnitte nach Fixierung in Formol mit Ehrlichschem Hämatoxylin, wie oben angegeben, das beste Verfahren. Diese Färbungen sind auf jeden Fall besser als die Golgi- oder Silbermethoden. *Schiefferdecker (Bonn).*

Agababow, A., Über die Nerven in den Augenhäuten (Arch. f. Ophthalmol. Bd. LXXXIII, 1912, H. 2, p. 317—380 m. 4 Tfln.).

Zur Färbung der Nerven in den Augenhäuten ist das Methylenblau bei weitem am meisten zu empfehlen. Diese Färbung kann in recht verschiedener Weise angewendet werden, Verf. bespricht diese verschiedenen Methoden genauer. So kann nach Verf. eine völlig genügende Nervenfärbung sowohl bei Injektion konzentrierter (2- bis 4prozentiger) als auch schwächerer (namentlich einprozentiger oder noch schwächerer, bis 0·2prozentiger) Lösungen in die Blutbahn erzielt werden. Nimmt man noch schwächere Lösungen (von 0·1 bis 0·05 Prozent), so tritt ebenfalls eine Nervenfärbung ein, doch ist sie blaß und erfordert mehr Zeit, d. h. sie erfolgt verhältnismäßig spät. — Eine gute Nervenfärbung erhält man auch, wenn das Methylenblau in den enucleierten und über einem Glasgefäße hängenden

Augapfel geträufelt wird (Arnstein): der Augapfel eines soeben getöteten Tieres (Katze, Hund oder Kaninchen), wird enucleiert und dann hinter dem Äquator derart durchschnitten, daß das hintere Segment beträchtlich kleiner als das vordere ist. Dann entfernt man Glaskörper und Linse, wobei Netzhaut und Gefäßhaut intakt bleiben. Dann hängt man den so entstandenen Sack mit Nadeln derartig an einem Glasgefäße auf, daß die kreuzweise durch die Schnittränder der Sklera durchgestochenen Nadeln mit ihren Enden auf dem Glasrande aufliegen. In den Sack gießt man eine 4- bis 5prozentige Methylenblaulösung und binnen 15 Minuten wird, nach vorhergehender Entfernung der Chorioidea, die Hornhaut ausgeschnitten. Wird die Linse nicht herausgeschnitten, so tritt die Nervenfärbung, wenigstens beim Kaninchen, erst nach einer oder anderthalb Stunden ein. Verf. hat dieses Verfahren auch benutzt zur Färbung der Nerven in der Chorioidea. Hierbei wurde indes nur ein geringer Teil des Glaskörpers entfernt, die Linse wurde unberührt liegen gelassen. In vielen Fällen erhielt Verf. nicht nur eine Färbung der Nervenfasern, sondern auch die Ganglienzellen traten sehr deutlich hervor. Hierzu erwies sich aber eine schwächere Methylenblaulösung (1:10000) als die geeigneteste; hierbei wurde eine rasch eintretende Färbung erhalten, wenn das über dem Glasbecher hängende Auge etwa für eine Stunde in den Thermostaten kam. Hierauf wurde das Auge in meridionaler Richtung in zwei Teile zerschnitten, an jedem von ihnen wurden laterale Einschnitte gemacht und nach Entfernung des Glaskörpers und der Linse wurde das auf dem Objektträger ausgebreitete Präparat der mikroskopischen Kontrolle unterworfen. Nach Eintreten einer vollständigen Nervenfärbung wurde das Präparat in pikrinsaurem Ammoniak fixiert. — Sehr einfach und bequem ist die von A. Dogiel vorgeschlagene Methode der Nervenfärbung: Ein auf dem Objektträger ausgebreitetes Stückchen des zu untersuchenden Gewebes wird mit einigen Tropfen einer Methylenblaulösung von 1:1600 befeuchtet und in den Thermostaten gebracht; in kurzen Zwischenräumen wird das Präparat bei schwacher Vergrößerung auf die Färbung kontrolliert, ist der gewünschte Färbungsgrad eingetreten, fixiert man in pikrinsaurem Ammoniak (genauere Details dieses Verfahrens findet man in: A. Dogiel, Technik der Methylenblautinktion des Nervensystems. 1902, St. Petersburg [russisch]). Bei der Untersuchung der Gewebe des menschlichen Körpers, sowie speziell in pathologischen Fällen ist dieses das einzig anwendbare Verfahren. Verf. hat diese Methode benutzt zur Färbung der Nerven im Ciliarkörper und in der Retina des menschlichen Auges,

ebenso wie zur Nervenfärbung in der Chorioidea und Iris weißer Katzen und Kaninchen; er bemerkt, daß die besten Resultate im Ciliarkörper des Menschen mit schwächeren Methylenblaulösungen (1 : 5000) erzielt wurden. — In mehreren Fällen erhielt Verf. eine sehr prompte und reine Nervenfärbung in der Hornhaut, Iris und Conjunctiva nach Einträufelung einer Methylenblaulösung von 1 : 5000 oder 1 : 2000 in den Conjunctivalsack des lebenden Tieres. Binnen 25 bis 30 Minuten nach dem Einträufeln wird dem chloroformierten Tiere der vordere Teil des Augapfels herausgeschnitten und nach Feststellung der Nervenfärbung in die Fixierungsflüssigkeit gelegt. Zur Färbung kleiner Gewebsstücke kann auch das von Apáthy vorgeschlagene Verfahren benutzt werden: Stückchen des betreffenden Gewebes werden in schwache Methylenblaulösung (1 : 1000 bis 1 : 100000) gebracht. Die Färbung tritt um so später ein, je schwächer die Lösung ist. Der freie Zutritt des Sauerstoffes der Luft zu dem zu färbenden Gewebe ist notwendig. Ferner wird eine rasche und gleichmäßige Färbung der Nerven begünstigt, wenn das Präparat während des Versuches in einer der Körperwärme des Tieres nahe stehenden Temperatur gehalten wird. Man bringt daher das Präparat eine Zeitlang in den Thermostaten oder auf einen heizbaren Objekttisch. Zu einer genügenden Färbung sind 15 Minuten bis eine Stunde und mehr erforderlich; es hängt dies von der Dicke des Gewebsstückes und von der Methode ab; bei genügender Färbung muß das Präparat sofort in die Fixierungsflüssigkeit gebracht werden, sonst verblaßt die Färbung und verschwindet schnell. — Die Nervenfärbung am ausgeschnittenen Organe oder Gewebsstückchen bietet ja große Vorteile im Vergleiche zu der Injektion des Farbstoffes ins Blut, besonders wenn es sich um eine Nervenfärbung in pathologischen Fällen oder in Geweben des menschlichen Körpers handelt. Der Mangel dieser Methode liegt aber darin, daß infolge des Absterbens des ausgeschnittenen Gewebes, außer der Nervenfärbung, mitunter sogar vor derselben, eine Färbung anderer Gewebselemente eintritt. Außerdem vermag das Methylenblau bei lokaler Anwendung nicht gleichmäßig und gleichzeitig in die Tiefe des Gewebes einzudringen, wie dies bei der Injektion in die Blutgefäße erreicht wird, und es beschränkt sich daher die Nervenfärbung am ausgeschnittenen Stückchen auf die peripheren und mehr oberflächlichen Gewebsteile. — Das beste Fixierungsmittel für das Methylenblau ist das pikrinsaure Ammoniak in gesättigter wässeriger Lösung. Hierin verbleiben die Präparate, je nach Größe und Dicke, 2 bis 3 bis 24 Stunden. Man muß hier

in Betracht ziehen, daß das Gewebe in dem pikrinsauren Ammoniak schwillt, sich lockert, daß die Epitheldecke sich leicht ablöst und daß die Retina sehr zerreißlich wird. Es ist daher besser, zarte Präparate nach vollendeter Färbung auf dem Objektträger liegen zu lassen und auf diesem auch die Fixierung vorzunehmen; nach 2 bis 4 Stunden wird die Fixierungsflüssigkeit durch ein Aufhellungsmittel, namentlich durch Glyzerin, ersetzt, wobei es praktisch ist, das Glyzerin zur Hälfte mit der Fixierungsflüssigkeit zu verdünnen. Auf das Glyzerin kommt ein Deckglas. Nach wenigen Tagen ist das Präparat soweit aufgehellt, daß die Nerven bis zu ihren feinsten Verästelungen hervortreten. — Statt des pikrinsauren Ammoniaks empfiehlt Dogiel jetzt eine 5- bis 8prozentige Lösung von Ammoniummolybdat; in dieser verbleiben die Präparate, je nach ihrer Dicke, 40 Minuten bis 24 Stunden; dann Auswaschen des Präparates 30 Minuten bis 3 Stunden in destilliertem Wasser. Dann kommt das Präparat für 15 Minuten bis 4 Stunden in absoluten Alkohol, dann Xylol, Kanadabalsam. Das Ammoniummolybdat war schon früher von Bethe vorgeschlagen, doch war das Verfahren dieses Autors sehr kompliziert und die Nervenfärbung wurde schlecht fixiert. Bei dem einfachen Verfahren von Dogiel wird dagegen die Nervenfärbung dauerhaft fixiert und schwindet selbst nicht nach Härtung in Alkohol, Aufhellung in Xylol und Einschluß in Kanadabalsam.

Schiefferdecker (Bonn).

Carpenter, F. W., On the histology of the cranial autonomic ganglia of the sheep (Journ. Comp. Neurol. vol. XXII, 1912, no. 5, p. 447—455 w. 2 pl.).

Die in dieser Arbeit beschriebenen Nervenendigungen wurden erhalten durch intravitale Färbung mit Methylenblau. Die Köpfe der Schafe kamen etwa eine Stunde nach dem Tode des Tieres in das Laboratorium und wurden durch die Carotiden mit einer einprozentigen Lösung von Methylenblau in destilliertem Wasser injiziert. Die Blutgefäße wurden vor und nach der Färbung durch Injektion von Ringerscher Lösung ausgewaschen. Sowohl die Ringersche Lösung wie die Methylenblaulösung wurden etwa bei Körpertemperatur verwendet. Nachdem die Ganglien herausgenommen waren, wurden sie über Nacht in einer 10prozentigen Lösung von Ammoniummolybdat fixiert, in fließendem Wasser ausgewaschen, in steigendem Alkohol entwässert, in Xyol aufgehellt und in Paraffin eingebettet. Die Schnitte hatten eine Dicke von 25 bis 30 μ. Zum Vergleiche wurden

Präparate aus dem Ganglion oticum mit der Silbermethode von Cajal hergestellt. Sie waren insofern wertvoll, als sie die Form der Ganglienzellen und die Fortsätze dieser erkennen ließen, die Endnetze traten aber nicht hervor. — Bei der Anwendung der Methylenblaulösung blieben die Zellkörper, denen die Endigungen anlagen, meist teilweise oder ganz ungefärbt; ebenso waren die Endigungen nicht gefärbt, wenn die Zellkörper und ihre Fortsätze stark gefärbt waren. Die meisten Präparate waren daher nicht verwendbar zum Studium der Morphologie der postganglionären Neurone, indessen fanden sich doch hin und wieder Ganglienzellen, die hinreichend gefärbt waren, um etwas von ihrem Baue erkennen zu lassen.

Schiefferdecker (Bonn).

Fañanás, J. R., Nota preventiva sobre el aparato reticular de Golgi en el embrión de pollo (Trab. Labor. Invest. Biol. Univ. Madrid, t. X, 1912, fasc. 4, p. 247—252).

Die Methode basiert ebenso wie die von Golgi auf der Reduktion des Silbernitrates, sie ist die folgende: 1) Fixierung der Stücke während 12 Stunden in der folgenden Mischung:

Urannitrat	1·0	g
Destilliertes Wasser	100	cc
Formol	15—20	„

2) Nach schnellem Auswaschen (einige Sekunden) in destilliertem Wasser Übertragen in eine 1·5prozentige Lösung von Silbernitrat. 3) Nach zwei Tagen der Silbereinwirkung im Ofen wird der Embryo zerlegt, mit gut schneidender Schere, in quere Stücke, die nicht dicker sind als 1·5 mm (die Embryonen von zwei Tagen und etwas mehr brauchen nicht zerschnitten zu werden). Rasches Auswaschen dieser Stücke in destilliertem Wasser. 4) Reduktion in folgender Lösung:

Hydrochinon	1—2	g
Destilliertes Wasser	100	cc
Formol	6	„

Natriumsulfat . . . hinreichende Menge, damit die Flüssigkeit eine hellgelbe Färbung bekommt.

5) Auswaschen, Alkohol, Celloïdin- oder Paraffineinbettung. Die Bilder des Golgischen Apparates heben sich hell- oder dunkelbraun von einem durchsichtigen Grunde ab, der auch noch weiter gefärbt werden kann. Die Imprägnation gelingt nur in einer geringen Tiefe des Stückes, daher müssen die Embryonen in Stücke von 1 bis 1·5 mm Dicke zerlegt werden. Die Imprägnation dieses Apparates ist schon

möglich beim Hühnchen von der 44. bis 48. Stunde an. Vom 3. bis 4. Tage an gelingt die Imprägnation hinreichend konstant.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Ziveri, A., Über die Natur der lipoiden Abbaustoffe des Zentralnervensystems in einigen pathologischen Zuständen (Fol. Neuro-Biologica Bd. VI, 1912, no. 9, p. 719—745 m. 1 Tfl.).

Verf. gibt hier eine Zusammenstellung der bisher angewendeten Methoden, mit denen er im wesentlichen übereinstimmt und zu denen er einiges hinzufügt: 1) Die Azofarbstoffe (Sudan III, Scharlach) sind nicht spezifische Farbstoffe der Fette, ihre Färbungsfähigkeit hängt von ihrer Löslichkeit ab; so färben sich die Fettsäuren und die flüssigen Fette auf dieselbe Weise wie Petroleum, Pyridin, Phenol, Kreosot, Anilinöl usw. und in analoger Weise durch Wärme flüssig gemachte Körper (Schweinefett, Palmitinsäure, Vaselin, Paraffin, Wachs, Kanadabalsam usw.). Jedoch können die (alkoholischen bei 60°) Lösungen der genannten Farben auch auf nicht gelöste Körper einwirken und sie durchdringen. Wenn man die Vorsicht gebraucht, z. B. die Lipoide in einem ihrer Lösungsmittel zu lösen und dann im Wasserbade in einer Porzellanschale zu verdunsten, so daß man eine dünne Patina bildet und sie nicht zu sehr austrocknen läßt, und wenn man nach einer gewissen Zeit die gefärbte Lösung darübergießt, erweist sich die Patina als gefärbt: so färbt sich das Protagon nach einigen Stunden hellrot, das Lecithin färbt sich weniger intensiv orange, noch weniger das Cerebrin und das Cholesterin (die leichter austrocknen). Behandelt man die genannten Körper in Form einer Patina, wie oben angegeben, mit Müllerscher Flüssigkeit, so tritt die Färbung mit den Azofarbstoffen ebenfalls ein. 2) Fettsäuren und flüssige Fette lösen weder das Säurefuchsin noch das Toluidinblau. 3) Die mit einer Lösung von basischem Fuchsin (Ziehlsches Fuchsin) geschüttelten tierischen Fette färben sich entweder nicht oder nur sehr leicht, die pflanzlichen färben sich nicht (man muß die mit dem Fettkörper vermischte wässerige Lösung sich vollständig setzen lassen); stark gefärbt werden dagegen die geschmolzenen Fettsäuren (Oleïnsäure). Protagon und Lecithin nehmen, wenn sie, wie oben bemerkt, auf Porzellanschalen ausgebreitet werden, nach einer halben Stunde eine schöne purpurrote Färbung an. Das Cholesterin und die alkalischen Seifen färben sich in schöner karminroter Farbe. Das mit flüssigen Neutralfetten in Berührung gebrachte

Toluidinblau in wässeriger und Glyzerinlösung färbt sich entweder hellkarminrot (Olivenöl) oder hellviolettrot (Lebertran), die flüssigen Fettsäuren dagegen färben sich in sehr dunklem Blaue. Die auf Schalen ausgebreiteten Lipoide färben ebenfalls das Protagon und das Cerebrin violettblau, das Lecithin grünblau und das Cholesterin violett. Analog dem, was beim Nilblaue der Fall ist, kann man auch aus einer Glyzerin- oder wässerigen Toluidinblaulösung mit Xylol einen Stoff ausziehen, der nach Verdunstung des Lösungsmittels mit verdünntem Alkohol behandelt, die Fette und die Lipoide rot und insbesondere die Fettsäuren (Oleïnsäure) hellkarminrot färbt, die Öle fleischrot, das Lecithin (nach mehreren Stunden) rot mit Neigung zu violett. 4) Das Säurefuchsin, in wässeriger oder Glyzerinlösung, mit Fettsäuren geschüttelt, färbt sie gar nicht und läßt ebenfalls farblos die Fette, die Seifen, das Cerebrin und das Cholesterin, es färbt leicht rosa das Protagon und das Lecithin, das letztere etwas stärker nach Chromierung. 5) Der bei einer Temperatur von 50° (bei häufigem Schütteln) in Berührung mit einer Kaliumbichromatlösung gelassene Lebertran, dem dann ein Hämatoxylin zugesetzt wird (Böhmer usw.), bildet einen leichten schwarzen Niederschlag (Lack) erst nach verschiedene Tage dauernder Chrombehandlung. Dasselbe ist bei Olivenöl und der Oleïnsäure und auch bei der in Chloroform gelösten Palmitinsäure der Fall. Sowohl das Protagon als das Cerebrin, in Chloroform gelöst und mit dem Hämatoxylin geschüttelt, geben keinen Lack, sondern es bildet sich nur eine veilchenfarbige, blasse, schmutzige, dichte Verbindung. Präpariert man dagegen die erwähnten Körper als Patina auf einer Porzellanschale und läßt sie mehrere Tage lang in Berührung mit einer Kaliumbichromatlösung, entweder in der Kälte oder in der Wärme (rascher), nach Abwaschung in Chloroform gelöst mit einer Hämatoxylinlösung vermischt, so lassen sie einen sehr dunkelviolett gefärbten dichten Lack entstehen, während Wasser und Chloroform sich farblos auf dem Boden niederschlagen. In ähnlicher Weise ergeben die alkalischen Seifen einen schwarzen Lack. Lecithin, Cholesterin ergeben nach Chrombehandlung in der Kälte keinen Lack, dagegen liefern sie einigermaßen Lack bei warmer Behandlung. 6) Die wässerige und Glyzerinlösung von Nilblausulfat mit Lebertran und Olivenöl geschüttelt, verleihen diesen eine deutliche hellrote Färbung mit Fluoreszenz. Die Fettsäuren dagegen (Oleïnsäure und in der Hitze geschmolzen aufbewahrte Palmitinsäure) werden in einem sehr dunklen Blau gefärbt. Das (auf einer Schale ausgebreitete) Lecithin wird nach dreitägigem Kontakte dunkelblau gefärbt. Das

in ähnlicher Weise hergestellte Protagon nimmt eine veilchenblaue Färbung an, das Cerebrin eine hellblaue und das Cholesterin eine rot-veilchenblaue Farbe. Die alkalischen Seifen werden himmelblau gefärbt. Das mit Xylol ausgezogene (rote) Oxazon nach Verdunstung des ersteren mit alkoholisch-wässeriger Lösung (3:2) verdünnt, färbt die Oleïnsäure karminrot, das Olivenöl hellfleischrot, den Lebertran auch hellrot, aber etwas mehr nach karminrot hin. Das Lecithin wird nach einer Stunde schön lebhaft rot gefärbt, das Protagon blaßrotviolett, das Cerebrin auch nach 24 bis 48 Stunden kaum rot, sehr blaß violett. Während die Öle (Lebertran, Olivenöl) farblos bleiben, wenn sie mit Kupfersulfatlösung geschüttelt werden, nimmt die Oleïnsäure dagegen eine schöne grüne Färbung an. — In vitro leisten die Azofarbstoffe, da sie in gleicher Weise Fette, Fettsäuren und Lipoide färben, nur als allgemeines Erkennungsmittel aller Fettstoffe Dienste. — Die basischen Farben der Tyazingruppe (Typus Toluidinblau) in wässeriger oder Glyzerinlösung können wohl dazu dienen, differenzielle Merkmale zu ergeben, insofern als sie, während sie die Fettsäuren blau färben, den vorwiegend Neutralfette enthaltenden Körpern (tierische und pflanzliche Öle) eine helle rotviolette Färbung geben; das Lecithin nimmt eine blaugrüne Färbung an, während Protagon und Cerebrin violett gefärbt werden. — Das basische Fuchsin (Ziehlsche Lösung) kann ebenfalls dazu dienen, differenzielle Merkmale zwischen Fettsäuren, die gefärbt werden, und Neutralfetten, die ungfärbt bleiben, zu ergeben, aber nicht mit dem Protagon und dem Lecithin, die sich färben. — Die sauren Anilinfarben dienen ihrerseits dazu, die Fette, Fettsäuren und Cerebroside, die sich nicht färben, von mehreren Lipoiden, die sich dagegen färben (Lecithin, Sphingosin, Cerebron, Sphingosinsalze) zu differenzieren. Die Lösung von Nilblausulfat ergibt gute differenzielle Kriterien zwischen (dunkelblau gefärbten) Fettsäuren und den (hellrot gefärbten) Neutralfetten, dem Lecithin (dunkelblaue Farbe) und dem Protagon, dem Cerebrin und dem Cholesterin (veilchenblaue Farbe). — Die Weigertsche Methode (Chromierung — Hämatoxylin) ermöglicht die Differenzierung der Fette, Fettsäuren, des Cholesterins und des Lecithins, die in der Kälte keinen Lack geben, vom Protagon, dem Cerebrin und den Seifen, die auch in der Kälte einen dichten Lack bilden. — Bei seinen histologischen Untersuchungen hat sich Verf. der hier angegebenen Resultate bedient und ferner einige Extraktionsmittel (Lösungsmittel) verwendet, ehe er die Schnitte färbte, nämlich absoluten Alkohol, Aceton und Chloroform, ebenso wurde die Methode von Ciaccio verwendet, die schließ-

lich auf dem doppelten extraktiv-chemischen und färberischen Prozesse beruht. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Cajal, S., Ramón y, Fórmula de fijación para la demonstración fácil del aparato reticular de Golgi y apuntes sobre la disposición de dicho aparato en la retina, en los nervios y algunos estados patológicos (Trab. Labor. Invest. Biol. Univ. Madrid, t. X, 1912, p. 209—220 c. 3 figg.).

Das Golgische Verfahren zur Herstellung des Binnennetzes ergibt sehr gute Resultate, doch war es wünschenswert, dasselbe zu vereinfachen. Verf. gibt dafür die folgende Methode an: 1) Stücke von Nervengewebe von 2 bis 2·5 mm Dicke werden 8 bis 24 Stunden lang fixiert in einer Mischung von:

Urannitrat	1·0 g
Formol	15·0 „
Destilliertes Wasser	100·0 „

Nach einer Einwirkung von 24 bis 36 Stunden ist mitunter die Färbung des Binnennetzes besonders bei wenige Tage alten Tieren eingetreten, bei erwachsenen Tieren und in schwierigen Fällen ist eine Einwirkung von weniger als 12 Stunden vorzuziehen. Fast alle guten Präparate waren zwischen 9 und 11 Stunden fixiert worden. Die Zeitdauer der Fixation variierte indessen etwas je nach dem zu untersuchenden Gewebe und je nach der gewünschten Wirkung. So imprägniert sich die Neuroglia und der Netzapparat der Nervenfaser selten nach kurzer Fixierungszeit, die weniger als 20 Stunden beträgt. 2) Nach kurzem Abwaschen der Stücke werden diese in eine 1·5prozentige Silberlösung gebracht (wenn es nur wenige Stücke sind, oder wenn dieselben sehr klein sind, kann man auch bis zu einer einprozentigen oder einer 0·75prozentigen Lösung heruntergehen). Die Einwirkung der Silberlösung muß wenigstens 24 Stunden betragen, damit das Silbernitrat durchdringt und infolge der Überreste von Formol die Reduktion beginnt. Gewöhnlich verbleiben die Stücke in der Silberlösung 36 bis 48 Stunden. Eine längere Zeitdauer scheint nicht zu schaden. 3) Nach zweimaligem Abwaschen der Stücke in destilliertem Wasser, um das oberflächliche Silber abzuspülen (einige Sekunden), kommen dieselben in die folgende Reduktionsflüssigkeit:

Hydrochinon	2 g
Formol	6 „

Destilliertes Wasser . . . . 100 g
Wasserfreies Natriumsulfit . . . . . . 0·15—0·25 „

d. h. soviel, daß die Mischung in kurzer Zeit einen strohfarbenen Ton bekommt. Ist zuviel Alkali vorhanden, so erhält die Flüssigkeit einen schwarzbraunen Ton und gibt schlechte Resultate. Ein Zuviel an Formol ist ebenfalls wenig günstig. Da die Zone der guten Reaktion nur sehr dünn ist (0·2 bis 0·5 mm), so ist es nützlich, die Gewebsstückchen zu verkleinern, bevor man sie in die Silberlösung bringt, etwa bis zu einer Dicke von 1 mm. Die günstige Reaktionszone ist weit größer bei jungen und neugeborenen Tieren, bei denen sie mitunter eine Dicke von 1·5 bis 2·0 mm erreicht. Der Zusatz des Natriumsulfits ist nicht absolut notwendig. Es scheint indessen, daß eine leichte Alkalinität der Reduktionsflüssigkeit die Färbung des intrazellulären Netzes etwas begünstigt. Läßt man das Alkali fort, so wird eher die Neuroglia gefärbt, besonders in dem erwachsenen oder fast erwachsenen Gehirne (Katze, Kaninchen usw.). Im allgemeinen färbt sich der Golgische Apparat nur in den oberflächlichen Schichten, die durch das Urannitrat schnell beeinflußt worden sind. So wird z. B. in einem Stücke vom 1 bis 2 mm Dicke in der oberen Hälfte der Golgi-Apparat gefärbt sein, in der tieferen Schicht dagegen die fast ausschließlich von dem Formol beeinflußt worden ist, die Neuroglia (bei erwachsenen oder fast erwachsenen Tieren). 4) Eine Stunde in 50prozentigen Alkohol, dann in 96prozentigen, Celloïdineinbettung, Schnitte, Aufhellung in Origanumöl, Einschluß in Balsam. Will man auch die Kerne färben, so behandelt man nach gründlichem Auswaschen in Wasser die Schnitte mit Böhmerschem Hämatoxylin oder mit einem basischen Anilinfarbstoffe, so z. B. mit Gentianaviolett. Dieser Farbstoff gibt mit der rotbraunen Färbung des Netzwerkes und mit der Färbung der Kernkörperchen ein schönes Kontrastbild. — Um die Neuroglia darzustellen, läßt man das Urannitrat in der obigen Mischung fort und verwendet nur das Formol. *Schiefferdecker (Bonn).*

Cajal, S., Ramón y, El aparato endocelular de la célula de Schwann y algunas observaciónes sobre la estructura de los tubos nerviosos (Trab. Labor. Invest. Univ. Madrid, t. X, 1912, p. 221—246 c. 10 figg.).

Zur Darstellung der Schwannschen Scheide und ihrer Zellen empfiehlt Verf. die folgende Methode: 1) Stücke des erwachsenen

Nerven werden während 24 oder mehr Stunden fixiert in der folgenden Mischung:

Formol	15 cc
Urannitrat	1 g
Destilliertes Wasser	100 „

2) Auswaschen der Stücke in Wasser während eines Nachmittags. 3) Grobe Zerzupfung der harten Bündel der Nervenstücke und Einlegen derselben in die ammoniakalische Silberlösung von Bielschowsky. 4) Nachdem diese Lösung 4 oder mehr Stunden eingewirkt hat, leichtes Abwaschen der Stücke in destilliertem Wasser und dann Einlegen derselben für 6 oder mehr Stunden in die Reduktionsflüssigkeit (Formol 5 bis 8 Teile; Hydrochinon 1·5 Teile; destilliertes Wasser 100 Teile; Natriumsulfit 0·25 Teile). 5) Auswaschen in Alkohol, feine Zerzupfung oder Schnitte usw. — Zur Darstellung der Lantermanschen Einkerbungen wird die folgende Methode empfohlen: 1) Stücke von Nerven werden 12 bis 24 Stunden lang fixiert in der folgenden Mischung:

Formol	6·0 g
Pyridin	10·0 „
Mangannitrat	0·5 „
Destilliertes Wasser	40·0 cc

2) Auswaschen während eines Tages, um das Formol und das Pyridin auszuziehen. 3) Einwirkung einer 1·5prozentigen Lösung von Silbernitrat 24 bis 48 Stunden. 4) Reduktion während einiger Stunden in der folgenden Mischung:

Hydrochinon	1 g
Formol	5 „
Destilliertes Wasser	80 cc
Wasserfreies Natriumsulfit	0·25 g

Die die Nervenfasern umhüllende Bindegewebscheide läßt sich in folgender Weise darstellen: 1) Fixierung der Nerven während 24 Stunden in der folgenden Mischung:

Destilliertes Wasser	40 cc
Pyridin	15 „
Formol	8 „

2) Auswaschen der Stücke in fließendem Wasser. 3) Einwirkung der ammoniakalischen Silberlösung (1 : 100) während einiger Stunden auf die zerzupften Nervenstücke. 4) Reduktion in der schon angegebenen Flüssigkeit mit Hydrochinon, Formol und Natriumsulfit.

Schiefferdecker (Bonn).

Hueck, W., Pigmentstudien (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIV, 1912, H. 1, p. 68—232).

Verf. hebt zunächst hervor, daß, wenn auch für die allgemeine Praxis der Zustand unseres gewöhnlichen Leichenmateriales als ausreichend betrachtet werden darf, doch für eine genaue Untersuchung eines bestimmten Pigmentes ganz lebensfrisches Material notwendig ist. Durch die Autolyse geht das Hämosiderin in den Organen sehr leicht in Lösung, und es können sich Teile damit imbibieren, die in Wirklichkeit gar keins enthalten. Aber auch für die Untersuchung auf fettartige Stoffe ist lebensfrisches Material erforderlich. Die Autolyse ruft gerade in bezug auf die Lipoide in den Organen große Verschiebungen hervor; wenn die Bilder auch nicht dem entsprechen, was man früher die „fettige Degeneration“ eines Organes nannte, so ist doch sicher, daß gerade in bezug auf die Stoffe, die sich mit Osmium oder Nilblau färben, große Veränderungen eintreten. Während sich mit diesen Fettfarbstoffen Dinge färben, die es in frischem Zustande vielleicht nicht getan hätten, so scheint bezüglich der Sudanfärbbarkeit mancher Pigmente auch oft das Gegenteil der Fall zu sein: Diese färben sich nach längerem Liegen oft gar nicht mehr mit Sudan. Gefährlich ist es auch, das Material lange am Lichte liegen zu lassen; namentlich für Lipochrome ist es bekannt, daß sie am Lichte Zersetzungen erleiden, und die bekannte Farbenreaktion mit konzentrierter Schwefelsäure kann (z. B. auch bei Gallenfarbstoff, Cholesterin u. a.) daher nur deshalb negativ ausfallen, weil das Material zu lange am Lichte lag. Auch unter den Fixierungs- und Einbettungsmethoden muß stark variiert werden. Auch hier ist zu fordern, daß nach Möglichkeit die Untersuchung des ganz frischen, mit keiner Konservierungsflüssigkeit in Berührung gekommenen Materiales ausgeführt wird. Unsere Kenntnisse von den chemischen und physikalischen Einflüssen der gebräuchlichen Härtungsflüssigkeiten sind so gering, daß eine mikrochemische Untersuchung, die nur an konserviertem Materiale vorgenommen wird, wenig Vertrauen verdient. An Gefrierschnitten lassen sich eigentlich alle Verhältnisse, auf die es hier ankommt, gut studieren. Die Ergebnisse einer mikrochemischen Untersuchung an Paraffin- oder Celloïdinmaterial dürfen aber überhaupt nur verwandt werden, wenn gleichzeitig Kontrollen an Gefrier- und Doppelmesserschnitten zur Verfügung stehen. Von den Fixierungsmitteln ist kein einziges ideal. Man muß daher nicht eine, sondern recht viele Methoden zur Fixierung und Härtung benutzen und alle durch Untersuchung an frischem Materiale kontrollieren.

Bezüglich der Einwirkung chemischer Mittel (Säuren, Alkalien, Alkohol, Äther usw.) auf die Pigmente ist zu bemerken, daß diese unter dem Mikroskope meist so ausgeführt wird, daß man von dem Rande des Deckgläschens aus mit Filtrierpapier das betreffende Reagenz von einem zum anderen Rande hinsaugt, und so auf den Schnitt einwirken läßt. Diese Methode allein ist nicht genügend, sie garantiert nicht immer eine konzentrierte Einwirkung des Mittels und auch keine genügend lange in allen Fällen. Man variiere auch hier; die Schnitte müssen oft in Schälchen, die die betreffenden Reagentien enthalten, längere Zeit schwimmen, konzentrierte Säuren, die das Gewebe stark zerstören, tropft man am besten direkt auf den Schnitt, wenn er auf dem Objektträger liegt. Die Fettlösungsmittel müssen auch in der Wärme einwirken, geschieht dies in einfach zugedeckten Glasschalen oder dergleichen, so verdunsten die Lösungsmittel meist zu rasch. Man muß da zu den Rückflußkühlern des chemischen Laboratoriums greifen, in denen man bei vorsichtigem Erwärmen die Schnitte tagelang den kochenden Flüssigkeiten aussetzen kann, ohne die Struktur des Gewebes in einer Weise zu schädigen, daß der Schnitt für diese Untersuchungen verloren wäre. Von den Färbemethoden bedarf nur die auf Eisen einer ausführlichen Besprechung, und zwar deshalb, weil sie die einzige ist, die wirklich eine mikrochemische Reaktion darstellt. Ihre Ausführung muß daher aufs peinlichste richtig sein. Es kommen da drei Methoden in Betracht, die Berlinerblau-Reaktion mit Ferrocyankalium und Salzsäure, die Schwefelammoniummethode und endlich die Turnbullblaureaktion. Die Ansichten der Forscher über diese drei sind sehr verschieden. Verf. bespricht nun diese Methode eingehend. Es wird dieserhalb auf das Original verwiesen. Nach Verf. kann man eine einwandfreie mikrochemische Eisenreaktion auf folgendem Wege erzielen: Die Schnitte kommen aus destilliertem Wasser in konzentriertes, etwas gelb gefärbtes Schwefelammonium für eine bis 24 Stunden. Dann sorgfältiges Abspülen in destilliertem Wasser. Übertragen in eine frisch bereitete Mischung von einer 20prozentigen Ferricyankaliumlösung und einer einprozentigen Salzsäurelösung zu gleichen Teilen oder so, daß Salzsäure reichlicher vorhanden ist als Ferricyankaliumlösung. In dieser Mischung verbleiben die Schnitte bis zu 15 Minuten. Dann wieder sorgfältiges Abspülen in destilliertem Wasser. Nachfärben mit Alaunkochenille (oder einem anderen Kernfärbungsmittel) usw. Verf. hebt hervor, daß er nur bei dieser mikrochemischen Reaktion eine genaue Übereinstimmung mit der chemischen Analyse (soweit dies möglich ist) gefunden hat. Das

Prinzip dieser Reaktion ist das einzige, auf Grund dessen man einen einwandfreien Eisennachweis in mikroskopischen Schnitten führen kann, und das Prinzip der Reaktion liegt eben in der durch die Erfahrung gewonnenen Tatsache, daß es durch Schwefelammonium möglich ist, alle im Gewebe vorhandenen, überhaupt mikrochemisch faßbaren Eisenverbindungen zu Schwefeleisen zu reduzieren, und diese wieder in eine für unser Auge leicht und scharf kenntliche, blaugefärbte Eisenverbindung überzuführen. Natürlich kann man an der Methode kleine Modifikationen anbringen. Verf. geht dann noch weiter auf die einzelnen Methoden ein, weshalb wieder auf das Original verwiesen wird. Es wird oft behauptet, daß an frischem Materiale die Eisenreaktion weniger gut gelänge als an fixiertem. Verf. möchte glauben, daß das mehr ein subjektiver Eindruck als eine chemische Tatsache ist. Er gibt zu, daß an fixiertem Materiale die Schwefelammoniumreaktion klarer und schärfer ist (das liegt aber wohl mehr an dem „fixierten Zustande" des Gewebes), er hat aber nie gesehen, daß an einem frischen Doppelmesserschnitte z. B. die Reaktion völlig negativ gewesen wäre, während nachher im fixierten Präparate eine Spur von reagierendem Eisen zu finden gewesen wäre. Etwas schwerer erklärlich scheint ihm die Tatsache zu sein, daß an dem in Alkohol fixierten Materiale die Reaktion entschieden schärfer („gesättigter") wird als in dem in Formol fixierten. In einem Formol, das frei von Säure und Salzen ist, ist das Eisen, wenigstens jedenfalls bei nicht allzu langem Liegen, unlöslich. Daß diese Formolhärtung dann gegen die in Alkohol keinen Verlust an Eisen ergibt, kann man leicht daran erkennen, daß der Ausfall der Reaktion mit der des in Alkohol fixierten Materiales sofort genau übereinstimmt, wenn man die Schnitte vor der Eisenreaktion genügend lange in Alkohol legt. Wahrscheinlich liegt der Grund in der Schrumpfung des Gewebes in Alkohol, im Gegensatze zu der Quellung durch Formol. Verf. hat nie mit Sicherheit eine Vermehrung der Menge der auf Eisen reagierenden Teilchen im Schnitte sehen können, sondern immer nur eine Steigerung in der Intensität der Blaufärbung. Ob das nun rein durch die Schrumpfung bedingt ist, oder ob, da durch den Alkohol lipoide Substanzen entfernt werden, nun die Reaktionsflüssigkeiten das Eisen besser erreichen können, ist vorläufig nicht zu entscheiden. Man kann also die Formol- und Alkoholfixierung als gleichwertig betrachten, doch gibt Verf. dem Formol für die Praxis den Vorzug. Ganz zu verwerfen sind Fixierungen in Sublimat-Eisessig, Müllerscher Flüssigkeit, Zenkerscher Flüssigkeit usw. Auch die Methode von Hall hält Verf. nicht für gut (Hall

setzt Schwefelammonium direkt zu dem das Gewebsstück fixierenden Alkohol). Die Gefahr, mit unsern Metallmessern, Nadeln usw. „Kunstprodukte“ zu erzeugen, hält Verf. bei einiger Übung für minimal. Fast immer liegen diese Eisenteilchen so und sehen so aus, daß sie kaum jemand z. B. als „siderofere Granula“ oder „Hämosiderinschollen“ erklären wird. Ja selbst an die in jeder Eisenarbeit immer wieder betonte Eisenfreiheit sämtlicher Flüssigkeiten glaubt Verf. nur bedingt. Ganz anders werden die Dinge aber, wenn die Gewebestücke lange in den Flüssigkeiten liegen, nicht in lebensfrischem Zustande fixiert werden, wenn alle Untersuchungen nur immer auf ein und dieselbe Weise vorgenommen werden usw.: In solche Untersuchungen glaubt Verf. allerdings nach seinen Erfahrungen die größten Zweifel setzen zu dürfen. — Verf. bemerkt zum Schlusse noch, daß er für die Sudanfärbung bisher zwar auch mit der zuletzt noch von Dietrich warm empfohlenen Methode der Sudanlösung in Acetonalkohol gute Resultate erhielt, daß er aber doch für die Darstellung der fetthaltigen Pigmente die längere Einwirkung der kaltgesättigten Lösung in 70prozentigem Alkohol vorzieht. Bei der Anwendung von Nilblau soll man immer nur frisch bereitete, gesättigte Lösungen benutzen, diese lange (15 bis 30 Minuten) einwirken lassen und dann gründlich in dünner Essigsäure differenzieren. Die übrigen bei den Fettsubstanzen in Betracht kommenden Methoden ergaben bei der vorliegenden Untersuchung keine wesentlichen Befunde. Um die Einwirkung der Osmiumsäure zu studieren, benutzte Verf. entweder Formol-Gefrierschnitte, die mit Osmiumsäure behandelt wurden, oder das Material wurde in Flemmingscher Lösung fixiert, mit dem Gefriermikrotome geschnitten und einer sekundären Osmierung unterzogen. Die Behandlung mit Silbernitrat nahm Verf. entweder nach Schreiber und Schneider vor, also nach Art der Spirochätendarstellung von Levaditi, oder er benutzte Formol-Gefrierschnitte, die er in einer ein- bis 2prozentigen Lösung von Silbernitrat, je nach der Lichtintensität, aber meist 24 Stunden, liegen ließ, oder endlich, was stets zu empfehlen ist, er ließ auf das frische, unfixierte Material im Sonnenlichte einige Tropfen einer ein- bis 2prozentigen Lösung unter dem Deckglase einwirken. *Schiefferdecker (Bonn).*

Guieysse-Pellissier, A., Double coloration du mucus des cellules caliciformes par le vert lumière et le mucicarmin (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXII, 1912, no. 21 p. 910—912).

Verf. hebt hervor, daß, wie er bei der Untersuchung der Becherzellen des Darmepithels von Scyllium catulus gefunden hat, daß das Lichtgrün und das Mucikarmin, obgleich sie alle beide spezifische Farbstoffe für den Schleim sind, verschiedene Dinge färben. Bei der Lichtgrünfärbung sieht man in der Becherzelle mehr oder weniger deutliche Kugeln, die um so schärfer gefärbt sind, je kleiner sie sind. Inmitten derselben sieht man ein sehr feines Protoplasmanetz und oft das Diplosoma mit seinen beiden Fädchen. Bei der Färbung mit Mucikarmin sieht man ein sehr grobes Netz, das helle Räume umgrenzt. Man sieht nicht mehr das Protoplasmanetz und das Diplosoma, die beide verborgen sind durch die dicken, mehr oder weniger stark rot gefärbten Balken. Anderseits sieht man oft, besonders bei jungen Tieren, von Körnern erfüllte Zellen, die das Lichtgrün sehr energisch aufnehmen und die sich zu Becherzellen entwickeln. Diese Körnchen werden von Mucikarmin nicht gefärbt, es sind „Mucigenkörnchen", am Anfange ihrer Entwicklung. Der ausgeschiedene Schleim dagegen wird von Lichtgrün nur wenig gefärbt, aber stark von Mucikarmin und auf denselben Präparaten sieht man weit mehr freien Schleim bei Anwendung dieses Farbstoffes als nach der Dreifachfärbung (Dreifachfärbung nach Prenant: Eisenhämatoxylin, Eosin und Lichtgrün). Es scheint danach, daß das Lichtgrün besonders die Mucigenkörnchen färbt, den Schleim wenig, während das Mucikarmin besonders den ausgebildeten Schleim färbt und nicht das Mucigen. Verf. hat nun den Versuch gemacht, eine Doppelfärbung mit den beiden Farbstoffen zu erhalten. Methode: Die Schnitte werden zuerst mit konzentriertem Eosin gefärbt; dies ist absolut nötig, denn, wenn man es nicht tut, färbt das Lichtgrün stark das ganze Protoplasma und die Mucigenkörnchen sind nicht mehr sichtbar. Die Schnitte kommen dann in Eisenalaun, dann in Hämatoxylin, in der bekannten Weise. Dann kommen sie in eine ziemlich konzentrierte Lösung von Mucikarmin (Stammlösung ein Teil, Wasser 3 bis 4 Teile) etwa für eine Stunde. Zu diesem Zeitpunkte müssen, wenn man die Schnitte unter dem Mikroskope ansieht, die Becher der Schleimzellen deutlich schön rosa gefärbt sein. Man färbt sie dann während einiger Sekunden mit Lichtgrün, dann Aufheben in gewöhnlicher Weise. So erhält man Becherzellen, die ein grobes, rosagefärbtes Netzwerk erkennen lassen und in diesem eingeschlossen mehr oder weniger viele hellgrün gefärbte Kugeln. Die Zellen mit Mucigenkörnchen zeigen stark grün gefärbte Körnchen, viele Becherzellen zeigen nur ein stark rosagefärbtes Netz ohne grüne Körnchen, wahrscheinlich enthalten sie dann nur Schleim

ohne Mucigenkörnchen. Einfach mit Lichtgrün gefärbt, zeigen diese Zellen nur eine blasse diffuse Färbung. Der ausgeschiedene Schleim ist rosa gefärbt und breitet sich fleckartig in dem Innern des Darmes aus. In diesen Flecken sieht man undeutlich kugelige Körper, die hellgrün gefärbt sind: wahrscheinlich Mucigenmassen, die ihre Entwicklung noch nicht vollständig beendigt haben. Der voll ausgebildete Schleim verdeckt bei der Färbung mit Mucikarmin die Netzbalken vollkommen. Will man also den Schleim deutlich elektiv färben, so wird man Mucikarmin wählen, will man das Mucigen studieren, so wird man besser die Dreifachfärbung von Prenant benutzen. Bei dieser letzteren Färbung wird man dann auch die Struktur des Protoplasmanetzes und das Diplosom sehen. — Interessant ist auch bei diesen Färbungen das Verhalten des Stäbchensaumes. Bei der Dreifachfärbung färbt sich derselbe mehr oder weniger rein grün, bei der Doppelfärbung mit Lichtgrün und Mucikarmin wird er stark grün und auf ihm liegen die rotgefärbten Schleimflecke. Die grüne Färbung rührt also nicht von Schleim her, der in dem Stäbchensaume enthalten ist, sondern ist bedingt durch die chemische Natur des Stäbchensaumes. Diese Grünfärbung des Saumes tritt auch ein in Organen, die gar keine Schleimzellen enthalten. *Schiefferdecker (Bonn).*

Morel, L., et Rathery, F., Le foie du chien parathyroprivé (Journ. de Physiol. et de Pathol. gén. t. XIV, 1912, no. 5, p. 901—906 av. 1 pl.).

Benutzt wurden junge Hunde von einem bis 3 Jahren, aber nur männliche, da bei den weiblichen eine unvorhergesehene Trächtigkeit die Leber beeinflussen konnte. Vor der Operation wurden die Tiere 8 Tage lang an eine Nahrung von Brot und Milch gewöhnt. Dann wurden die Parathyreoideae herausgenommen. In manchen Fällen wurde auch gleichzeitig ein Stück der Leber herausgeschnitten, um die Unversehrtheit dieser festzustellen. Es erwies sich dies später aber als nicht mehr nötig, da, selbst wenn die Leber nicht ganz gesund war, die durch die Entfernung der Drüsen eintretende Veränderung der Leber deutlich genug später hervortrat. Nach der Operation wurden die Tiere unter denselben Bedingungen gehalten wie vorher. Tiere, welche die Nahrung nicht ordentlich aufnahmen, oder welche die Erscheinungen des Fehlens der Drüsen nicht deutlich erkennen ließen, wurden ausgeschieden. Leberstückchen, die durch würfelförmiges Zerlegen mit dem Rasiermesser gewonnen waren, wurden möglichst schnell in die Fixierungsflüssigkeit übertragen.

Zur Fixierung wurden benutzt 1) die Methode von BOUIN: So fixierte Präparate ließen nach Färbung mit Hämatoxylin und Eosin nur sehr grobe Veränderungen erkennen. 2) Die Methode J. VON LAGUESSE; Färbung von GALEOTTI: Nach 12stündigem Aufenthalte in der Flüssigkeit J. VON LAGUESSE werden die Leberstückchen ausgewaschen, durch die Alkoholreihe geführt und dann nach GALEOTTI gefärbt: a) Gesättigte wässerige Säurefuchsinlösung in Anilinwasser von 60°, Färbung für 10 Minuten. b) Auswaschen. c) Gesättigte Pikrinsäurelösung in einer Mischung von absolutem Alkohol 3 Teile und destilliertem Wasser 1 Teil; Färbung während 40 Sekunden. d) Methylgrün, gelöst in 90grädigem Alkohol, 0·5 Prozent, destilliertes Wasser, Färbung während 2 Minuten. e) Absoluter Alkohol, Xylol.

Schiefferdecker (Bonn).

Loginow, W., Zur Frage von dem Zusammenhang von Muskelfibrillen und Sehnenfibrillen (Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1912, H. 3, 4, p. 171—188 m. 2 Tfln).

Verf. benutzte die Methode von O. SCHULTZE, die er in folgendem zusammenfaßt: Das Präparat wird dem Tiere erst eine halbe bis eine Stunde oder noch später nach dem Tode entnommen, um die bald nach dem Tode eintretende Kontraktur der Muskeln zu vermeiden. Man nimmt die Muskelenden im Zusammenhange mit den Sehnen oder Fascien heraus, befestigt sie auf einem Korkrahmen und fixiert sie in verschiedenen Flüssigkeiten. Diese sind: 1) Absoluter Alkohol und Formol im Verhältnisse von 2 : 1; 2) eine 3prozentige Lösung von Kaliumbichromat und Formol im Verhältnisse von 4 : 1; 3) Formol und 70prozentiger Alkohol im Verhältnisse von 1 : 9; 4) schwache Lösungen von Osmiumsäure; nachdem die Präparate 24 Stunden in den Fixierungsflüssigkeiten verblieben sind, bringt man sie (mit Ausnahme der Osmiumpräparate) in 96prozentigen Alkohol, der mehrmals gewechselt wird; wird zur Fixierung Kaliumbichromat angewendet, so muß der Alkohol noch häufiger gewechselt werden. Sind die Präparate hart genug geworden, so isoliert man einige Muskelbündelchen (am besten unter der Lupe) zusammen mit der Sehne, nimmt jedoch von der letzteren sowenig wie möglich, und legt sie für 48 Stunden in eine Mischung von einer 2prozentigen Kaliumbichromatlösung und 96prozentigem Alkohol zu gleichen Teilen (im Dunkeln). Dann werden die Objekte in die oxydierte Hämatoxylinlösung gebracht, in der sie ebenfalls 48 Stunden verbleiben müssen. Herstellung dieses Häma-

toxylins: Zur Oxydierung des Hämatoxylins stellt man ein enghalsiges Glas mit einer 0·5prozentigen Hämatoxylinlösung in 70prozentigem Alkohol für 2 bis 3 Tage in einen Thermostaten oder in die Nähe eines warmen Ofens. Das Glas bleibt offen und wird 2- bis 3mal am Tage durchgeschüttelt. Man soll dann eine klare, braune Flüssigkeit erhalten. Sobald das Objekt in diese Flüssigkeit kommt, entsteht in seiner Umgebung eine schwarze, wolkige Trübung, daher muß die Hämatoxylinlösung durch eine frische ersetzt und auch im Laufe der ersten 24 Stunden 2- bis 3mal erneuert werden. Aus dem Hämatoxylin kommen die Objekte zum Auswaschen in 70prozentigen Alkohol, in dem sie ohne Schaden noch längere Zeit verbleiben können und in dem sie sich sehr gut konservieren lassen. Der Alkohol wird so lange gewechselt, bis er kaum gelblich gefärbt wird, dann kommt das Präparat für 24 Stunden in eine einprozentige Lösung von Fuchsin S, dann in 96prozentigen Alkohol zur Entfernung des überflüssigen Farbstoffes. Nach Wunsch können die Präparate außerdem noch mit der Mischung von van Gieson gefärbt werden. Die Präparate werden eingebettet in Celloïdin-Paraffin, oder noch besser, nach O. Schultze, in Collodium-Paraffin. Es ist nicht nötig, sie nach dem Abwaschen des Fuchsins noch in absoluten Alkohol zu bringen, sie werden einfach nach dem 96prozentigen Alkohol in eine Mischung von gewöhnlicher 4prozentiger Collodiumlösung mit 96prozentigem Alkohol (1:2) gebracht und bleiben darin 24 Stunden liegen. Von hier aus kommen die Präparate in eine Mischung von Zedernholzöl mit Chloroform zu gleichen Teilen und bleiben hierin so lange, bis sie auf den Boden sinken, etwa 4 Stunden; sodann kommen sie für 5 bis 10 Minuten zuerst in eine Portion von reinem Paraffin (Schmelzpunkt 65^0) dann in eine andere. Da die Schnitte 2 μ dick sein sollen, war es anfangs recht schwer, gute Serien zu erhalten, bis Verf. ein Tetrandermikrotom nach P. Mayer, neuester Konstruktion, benutzte. Bei der oben beschriebenen Methode erhält man Schnitte mit violett oder dunkelviolett gefärbter Muskelsubstanz und rot und rosa gefärbtem Bindegewebe. Dabei sieht man die Struktur der Muskelfasern sehr deutlich: Die Discs, das Sarkoplasma, das Sarkolemm, die Kerne, die Chondriokonten und ebenfalls die Bindegewebsfasern, welche sich scharf von der dunkelgefärbten Muskelsubstanz abheben, wodurch die Beziehung der beiden Substanzen zueinander sehr deutlich zutage tritt. Der direkte Übergang der Muskelfibrillen in die Sehnenfibrillen ist besonders deutlich an den Muskelfasern, die gerade oder fast gerade an die Sehne herantreten. Um das auch an den schräg

ansetzenden Muskeln zu sehen, muß man entweder sehr feine Zupfpräparate oder eine Serie von Schnitten durch die Muskelenden und Sehnen anfertigen; das Ende der Muskelfasern spitzt sich an den schrägen Muskeln zu, bevor sie in das Sehnenbündel übergehen. Macht man nun einen etwas schrägen Schnitt oder einen, der nicht ganz durch die Achse der Muskelfasern geht, so hat man den Eindruck, daß die Muskelfasern spitz oder stumpf schon innerhalb des Sarkolemmschlauches endigen. Hat man dagegen einen genau axialen Schnitt, so kann man sich überzeugen, daß alle Muskelfibrillen in die der Sehne übergehen. Man kann sich hiervon schon an sehr feinen Zupfpräparaten überzeugen. Dieselben sind etwas schwierig herzustellen: Man braucht dazu sehr feine und gut zugespitzte Nadeln und arbeitet am besten unter einer starken Lupe oder noch besser mit Hilfe eines Binokularmikroskopes. Zu diesem Zwecke verwandte Verf. Stückchen von Muskeln mit der Sehne, färbte sie mit Hämatoxylin und Säurefuchsin, zerzupfte sie in 96prozentigem Alkohol, behandelte sie mit absolutem Alkohol und Xylol und schloß schließlich in Balsam ein. Besonders plastische Präparate erhielt Verf. nach der Behandlung der Objekte mit der Mischung von Kaliumbichromat und Formol (4 : 1). — An manchen verästelten Muskelfasern konnte Verf. die Beobachtung machen, daß die Muskelsubstanz unmittelbar in die des Bindegewebes übergeht, teilweise auch in elastische Fasern. Zur Feststellung dieser letzteren Verhältnisse ist die Membran von dem sogenannten retrolingualen Lymphsacke des Frosches am besten geeignet. In diese Membran treten von beiden Seiten sehr zierlich verästelte Muskelfasern, deren Enden in die einzelnen Muskelfibrillen zerfallen, die bis in das dichte Netzwerk der feinen elastischen Fasern, die das Gerüst der Membran bilden, hineinreichen. Von diesen Muskelfasern gehen dickere elastische Fasern ab, die eine Art von „Pinsel“ bilden. Schneidet man den Unterkiefer eines Frosches (Wasserfrosch oder Landfrosch) ab, befestigt ihn auf einer Korkplatte und zieht die Zunge hervor, so erblickt man an seiner Unterfläche einen großen Sinus, den Sinus basihyoideus. Von seiner Existenz kann man sich am besten dadurch überzeugen, daß man, nachdem man das Frenulum angeschnitten hat, vorsichtig in den Sinus einen Spatel oder ein Stückchen schwarzen Papiers einführt. Fixieren muß man die zurückgeklappte Zunge samt dem Unterkiefer. Zur Entfernung des Epithels und Endothels, die die Membran von außen und von innen überziehen, benutzt man am besten den Drittelalkohol von Ranvier. Verf. ließ das Präparat in diesem 18 bis 24 Stunden

liegen, entfernte dann mit einem zarten Pinsel das Epithel, trennte die Membran von der Zunge ab, entfernte auf dieselbe Weise das Endothel und färbte nach der Methode von O. Schultze. Es genügt meist, die Membran in Kaliumbichromat und Hämatoxylin je 24 Stunden liegen zu lassen. Es ist aber nötig, daß die Muskelfasern sehr stark gefärbt werden, da die Präparate später differenziert werden. Nach dem Hämatoxylin wurden die Präparate in Alkohol ausgewaschen, dann kam die Membran für 3 bis 6 Stunden in eine Orceïnlösung (Orceïn 0·5 g, Alkohol 70prozentig 70 cc), schließlich wurden die Präparate, nachdem sie mit salpetersaurem Alkohol differenziert waren, in Balsam eingeschlossen: Muskelfasern violett, elastische Fasern braun. *Schiefferdecker (Bonn).*

Rubaschkin, W., Zur Lehre von der Keimbahn bei Säugetieren. Über die Entwicklung der Keimdrüsen (Anat. Hefte, H. 139 [Bd. XLVI, H. 2], 1912, p. 345—411).

Untersucht wurden Embryonen von Meerschweinchen in Stadien von 4 mm bis zur Geburt und neugeborene Tiere. Die Objekte wurden zum Teile fixiert in der Hellyschen Flüssigkeit (Zenker-Formol) und dann gefärbt mit Eosin-Azur, hauptsächlich aber wurde die Mevessche Methode für die Färbung der Chondriosomen benutzt. Die Fixierung in der Mevesschen Lösung dauerte einen bis 2 Tage. Die Objekte müssen mit der fixierenden Flüssigkeit in eine möglichst innige Berührung gebracht werden. Man soll auch bei jüngeren Embryonen die Bauchhöhle öffnen und die Eingeweide nach Möglichkeit entfernen. Für ältere Embryonen ist dies absolut nötig. Verf. entfernte gewöhnlich unter physiologischer Kochsalzlösung alle Eingeweide mit Ausnahme der Wolffschen Körper und der ihnen anliegenden Keimdrüsenanlage. Bei älteren Embryonen (5 bis 10 cm Länge) ist es besser, die Geschlechtsdrüsen zu isolieren und einzeln zu fixieren. Bei solcher Behandlung gelingt die Färbung von Chondriosomen immer. Dann Auswaschen in fließendem Wasser während 12 bis 24 Stunden, Einbettung durch Xylol und Paraffin. Es ist nützlich, der Färbung eine Behandlung der Schnitte mit der Palschen Flüssigkeit vorauszuschicken; eine Minute in einer 0·25prozentigen Lösung von Kalium hypermanganicum, Auswaschen in destilliertem Wasser, eine Minute in einer 0·5prozentigen Lösung von Oxalsäure und Kalium sulfurosum, Auswaschen in fließendem Wasser 15 Minuten. Zur Färbung nimmt Verf. eine 4prozentige Lösung von Eisenalaun (24 Stunden) und Weigertsche Hämatoxylinlösung (Hämatoxylin ein

Teil, absoluter Alkohol 10 Teile, destilliertes Wasser 90 Teile). Es ist besser, die Schnitte (6 bis 7 μ dick) in der Hämatoxylinlösung 2 bis 3 Tage liegen zu lassen. Differenzierung in einer 2prozentigen Eisenalaunlösung. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

C. *Mikroorganismen.*

Hinze, G., Beiträge zur Kenntnis der farblosen Schwefelbakterien (Ber. d. d. Botan. Ges. Bd. XXXI, 1913, p. 189—202 m. 1 Tfl.).

Bei Monas Mülleri Warming gelang es, den Zellkern durch Färbung mit Hämalaun oder Delafieldschem Hämatoxylin (Einschluß in Glyzerin oder Kanadabalsam) sichtbar zu machen. Das Protoplasma färbt sich blaßviolett, der Kern erscheint als farbloser, scharf umschriebener heller Hof, in dem der Nukleolus als intensiv gefärbtes Körperchen sichtbar ist. Schwach graugrün gefärbte Gebilde von wechselnder Größe im plasmatischen Wandbelag schwefelfreier oder schwefelarmer Zellen spricht Verf. als Reserveprodukte an; sie sind äußerst vergänglich, verschwinden beim Fixieren mit Jodjodkali oder Flemmingscher Lösung; bei vorsichtigem Fixieren mit Osmiumsäuredämpfen gelingt es, sie einige Minuten zu erhalten. Der Nachweis der Geißeln ist sehr schwierig. Auch bei verschiedener Fixierung (Jodjodkali, Jod in Seewasser, Sublimateisessig, Merkelsche Lösung, Flemmingsche Lösung) und Färbung (Beizung nach Löffler, Fischer, Gemelli) gelang es nicht, befriedigende Präparate herzustellen. Reste der Geißeln konnten z. B. nach Fixierung mit Langscher Mischung und durch Überfärben mit Methylviolett sichtbar gemacht werden. —

Die Membran von Thiovulum n. g. kann mit Delafieldschem Hämatoxylin, wässeriger Safranin- oder Fuchsinlösung und Formolfuchsin gefärbt werden. Grünliche plattenähnliche Einschlüsse des Plasmas lassen sich mit Hämalaun oder Delafields Hämatoxylin färben; von den Volutinkörperchen unterscheiden sie sich durch ihre Leichtlöslichkeit in einprozentigen Mineralsäuren und Unlöslichkeit in Essigsäure. Die Geißeln wurden in der Weise sichtbar gemacht, daß das in Wasser auf dem Objektträger liegende Material durch starke Flemmingsche Lösung $^1/_4$ Stunde lang fixiert, mit Seewasser ausgewaschen, mit Fischerscher Beize behandelt, abermals gewaschen und mit konzentrierter wässeriger Fuchsinlösung gefärbt wurde. *Küster* (*Bonn*).

Bitter, L., Neues zur Technik der Sporen- und Gonokokkenfärbung, zugleich Mitteilungen über milzbrandähnliche und wandernde Erdbazillen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 227).

Über die Technik der Bitterschen Sporenfärbung ist an dieser Stelle[1] schon berichtet worden. Ammoniakmethylenblau hat sich noch besser bewährt als Methylenblau mit Kalilauge. Die sehr schöne Färbung verblaßt leider in wenigen Monaten.

Eiterausstriche mit Gonokokken färbt man mit der alkalischen Methylenblaulösung 3 Minuten lang ohne Erwärmung, spült mit fließendem Wasser, färbt dann $1/2$ Minute lang mit Safraninlösung 1 : 5; tiefblaue Gonokokken in den roten Eiterkörperchen.

Reiner Müller (Kiel).

Jensen, Vilh., Über eine Modifikation der Gram-Färbung. Besonders mit Rücksicht auf die Gonokokkendiagnose (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. XLIX, 1912, No. 35, p. 1663—1665).

Verf. teilt eine Modifikation der Gram-Färbung mit, durch die deren Ausführung leichter und schneller wird und die Resultate sicherer werden. Die Technik ist die folgende: 1) Ausstreichen in dünner Schicht auf das Objektglas. 2) Trocknen an der Luft. 3) Flambieren. 4) Nach Abkühlung Aufgießen einer 0·5prozentigen wässerigen Methylviolettlösung und Stehenlassen für 15 bis 30 Sekunden. 5) Abspülen mittels Jodjodkaliumlösung (1 : 2 : 100). 6) Aufgießen eines neuen Quantums Jodjodkaliums und Stehenlassen für eine halbe bis eine Minute. 7) Abspülen mit absolutem Alkohol. 8) Entfärbung mittels einiger Tropfen absoluten Alkohols und Schütteln; wiederholtes tropfenweises Aufgießen außerhalb des Aufstriches. 9) Aufgießen einer einpromilligen wässerigen Neutralrotlösung und Stehenlassen für 15 bis 30 Sekunden. 10) Abspülen mit Wasser. 11) Abdrücken mit mehrschichtigem Filtrierpapier. 12) Trocknen an der Luft. 13) Eventuell Xylol-Damar und Deckglas oder sofort Immersionsöl und Mikroskopie. Diese Modifikation des Gramschen Färbungsverfahrens läßt sich selbstverständlich auch bei allen anderen Bakterien statt des ursprünglichen verwenden und vereint Einfachheit und Sicherheit mit Haltbarkeit der verwendeten Reagentien.

Schiefferdecker (Bonn).

---

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 128.

Purvis, G. C., A new method of demonstrating the presence of Bacillus coli in sewage-polluted water (The Lancet Bd. XIX, vol. II, 1912, p. 438).

Verf. versetzt 100 cc Nährbouillon mit 1 g Natriumsalicylat, sterilisiert sie in Kulturröhrchen und läßt abkühlen. Die Röhrchen beschickt er mit soviel des zu untersuchenden verunreinigten Wassers, als sie Nährbouillon enthalten und setzt sie 24 bis 48 Stunden bei 42° C in den Wärmeschrank. Trübung des Inhalts zeigt die Anwesenheit von B. coli an; nur subtilis könnte neben ihm sich noch entwickeln. (Bei nur 37° Inkubationstemperatur zeigt sich Proteus vulgaris und zwar zahlreicher als die beiden genannten Bazillen.) —

Um bakterienfreie Pilzkulturen aus der Luft zu erhalten, verfährt Verf. folgendermaßen: Nähragar wird mit ein Prozent Natriumsalicylat versetzt und in Petrischalen gegossen. Die Platten werden der Luft ausgesetzt und in den Wärmeschrank (37° C) gebracht. Es entwickeln sich nur Pilzkolonien, keine Bakterien.

Hans Schneider (Bonn).

Hahn, A., Sternförmiger Plattenteiler (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXIX, 1913, p. 228).

Ein aus Glas hergestellter, sechsstrahliger Stern wird in die Petrischale, wenn der Nährboden noch flüssig ist, hineingestellt (Abbild.). Dadurch wird der Nährboden in sechs Felder geteilt, von denen jedes gesondert ausnützbar ist. *Reiner Müller (Kiel).*

Praum, A., Das bakteriologische Staatslaboratorium in Luxemburg (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXIX, 1913, p. 229).

Das Laboratorium wurde 1896 gegründet. Ein Neubau wurde 1909 eröffnet: Baukosten 156000 Mark, Einrichtung 75000 Mark. Genaue Schilderung an der Hand von 18 Grundrissen und Photographien. *Reiner Müller (Kiel).*

Armand-Delille, Mayer, Schaeffer et **Ternoine,** Culture du bacille de Koch en milieu chimiquement défini (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. t. LXXIV, 1913, p. 272).

Die Verff. finden, daß man ein für den Kochschen Bazillus sehr günstiges Milieu erhält, wenn man den Stickstoff als Glycocoll oder Arginin gibt. Sie benutzen folgende Nährlösungen:

I.			II.		
Wasser	250	g	Wasser	250	g
Kochsalz	1·25	„	Kochsalz	1·25	„
Magnesiumcitrat	0·60	„	Monokaliumphosphat	1·25	„
Natriumphosphat	1·25	„	Magnesiumcitrat	0·60	„
Glycocoll	0·50	„	Glucose	1	„
Asparaginsäure	0·50	„	Glyzerin	10	„
			Glycocoll	1	„
			Arginin	1·50	„
			NaOH $\frac{n}{100}$	1	cc

Die Kulturen sind auf der ersten Nährlösung in 8 Tagen so weit entwickelt wie auf Peptonbouillon in 3 Wochen. Auf der zweiten Lösung entwickeln sie sich noch weit schneller, ohne an Virulenz einzubüßen. *Hans Schneider* (*Bonn*).

Frouin, A., Influence des sels d'Uranium et du Thorium sur le développement du bacille tuberculeux (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. t. LXXIV, 1913, p. 282).

Zur Kultur des Tuberkelbazillus benutzt Verf. folgende Nährlösung, der eventuell noch 3 g Lactose zugesetzt werden:

Destilliertes Wasser	1000	g
Asparagin	5	„
Glyzerin	40	„
Natriumcitrat	1·5	„
Dikaliumphosphat	1	„
Magnesiumsulfat	1	„

Zusatz von Thoriumsulfat begünstigt die Entwicklung des Bazillus, während Uranacetat keinen Einfluß ausübt.

Hans Schneider (*Bonn*).

D. Botanisches.

Tiegs, E., Beiträge zur Kenntnis der Entstehung und des Wachstums der Wurzelhauben einiger Leguminosen (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. LII, 1913, H. 5, p. 622—646).

Zur Fixierung des embryologischen Materials diente Juels-Gemisch nach folgendem Rezept:

Zinkchlorid	20 g
Eisessig	20 cc
Alkohol (50 Prozent)	960 „

Bei den aus Samen gezogenen Wurzeln kamen als Fixiermittel ferner noch zur Verwendung das Flemmingsche Gemisch nach Hof:

Chromsäure (1 Prozent)	60 cc
Osmiumsäure (2 Prozent)	8 „
Destilliertes Wasser	72 „

sowie Chromessigsäure (Chromsäure 10 g, Essigsäure 15 cc, Wasser 1000 cc) und Kaisersche Flüssigkeit (nach Rosen):

Sublimat	10 g
Eisessig	3 „
Destilliertes Wasser	300 „

Schwierigkeiten macht die richtige Orientierung der Objekte, die Verf. durch Ausstattung der Minotschen Mikrotome mit Mikrometerschrauben zu beseitigen empfiehlt. Bei der Präparation von Embryonen, die noch in der Samenschale liegen, verfuhr Verf. derart, daß er die eingebetteten Objekte schnitt, bis der Embryo sichtbar wurde, diesen nach Möglichkeit frei legte und nach entsprechender Orientierung und eventuell erneutem Aufkleben der Blöcke das Schneiden fortsetzte.

Gefärbt wurde mit Heidenhains Eisenalaun-Hämatoxylin; zur Gegenfärbung diente Eosin-Nelkenöl. Letzteres ließ Verf. 20 bis 30 Minuten einwirken. Das Nelkenöl muß mit Xylol gut fortgewaschen werden; sonst ist nach wenigen Tagen die Rotfärbung der Wände verschwunden und die Hämatoxylinfarbe verblaßt allmählich.

Schnitte, die nach Schoute mit Eau de Javelle vorbehandelt worden sind, erleichtern die erste Orientierung über das Zellennetz; man tauche solche Schnitte nach der Beseitigung des Plasmas in 3prozentige Essigsäure und färbe sie mit Eisenalaun-Hämatoxylin. Bei eingehenderem Studium des ontogenetischen Zusammenhangs der Zellen miteinander sind Präparate mit erhaltenem Zellenleib oft nicht zu entbehren. *Küster (Bonn).*

Ruhland, W., Studien über die Aufnahme von Kolloiden durch die pflanzliche Plasmahaut (Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. LI, 1912, p. 376).

Veranlaßt durch den von Hoeber und Küster erbrachten Nachweis der Wichtigkeit der Kolloidnatur der Farbstoffe für ihre Aufnahme durch die lebende Zelle, untersucht Verf. im Anschluß an eine

frühere Arbeit die Aufnahme einer großen Zahl basischer und saurer Farbstoffe und gelangt dabei zu interessanten Resultaten.

Die Aufnahme basischer Farbstoffe untersucht er durch Einlegen der beiderseitigen Epidermen von Zwiebelschuppen und von Spirogyrafäden in verdünnte Lösungen. Die meisten basischen Farbstoffe werden sehr schnell gespeichert. Mehrere Ausnahmen (Nachtblau, Gallaminblau, Basler Blau R und BB, Viktoriablau B und 4 R) widerlegen aber den Hoeberschen Satz, daß die basischen Farbstoffe fast ausnahmlos vital färbten. Einige dieser Ausnahmefarben sind in Lösungen von Cholesterin in Benzol oder Terpentinöl löslich! Die besten Plasma- und Kernfärbungen geben Chrysoidin R und Prune pure, ersteres an der unteren, letzteres an der oberen Epidermis der Zwiebelschalen von Allium cepa.

Die Aufnahme saurer Farbstoffe wurde meist an jungen Pflanzen von Vicia faba, „die mit der unteren Schnittfläche in die zu untersuchende, meist 0·05prozentige Lösung hineingestellt werden", studiert. Verf. bestätigt und erweitert die Resultate Küsters (Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. L, 1911, p. 261). Die leicht permeierenden Säurefarbstoffe erzeugen nach kurzer Zeit unregelmäßig begrenzte, ausgedehnte Flecke an Blättern usw.; sie steigen auch schnell in den Gefäßen. Bei den übrigen finden sich langsam in den Gefäßen aufsteigende, die eventuell langsam in die angrenzenden Parenchymzellen eindringen, und solche, die in den Gefäßen schnell aufsteigen, aber nicht aufnehmbar zu sein brauchen (Bayrisch Blau, Echtsulfonschwarz F, Anilinblau). Verf. fand, wie bereits Küster, daß die Transpiration die Aufnahme der im Stengel aufsteigenden Farbstoffe beschleunigt. Er konnte auch durch künstlich von außen auf die Schnittfläche ausgeübten Druck solche Beschleunigung erzielen.

Bei der Speicherung der basischen Farben handelt es sich um salzartige Bindung der Farbbase an eine hochmolekulare Säure (Gerbsäure usw). Für die sauren nimmt Ruhland an, daß eine Erniedrigung der Dispersität durch Einwirkung anderer, dem Zellsaft eigener Kolloide nach Art der gegenseitigen Aufflockung kolloider Lösungen eintrete. Hierdurch würde die von Küster beobachtete Erscheinung erklärt, daß die durch Säurefarbstoffe gefärbten Zellen sich bei längerem Liegen im Wasser nicht entfärben, sowie auch die so sehr viel schnellere Speicherung basischer Farbstoffe aus Lösungen gleicher Konzentration. —

Der zweite Abschnitt des experimentellen Teils beschäftigt sich mit der Ursache der vitalen Aufnehmbarkeit und der verschiedenen

Aufnahmegeschwindigkeit. — Die ultramikroskopische Untersuchung des Dispersitätsgrades ist für das vorliegende Problem unbrauchbar, weil ein Teil der dispersen Phase eine größere „spezifische Oberfläche“ (Ostwald) annimmt, und diese ausschlaggebend ist. Die Untersuchung der Fällbarkeit durch Elektrolyte ($CaCl_2$, $NiCl_2$) zeigte, daß im allgemeinen die leicht fällbaren Farbstoffe nicht, die schwer fällbaren aufnehmbar sind. Eine Untersuchung der Dialyse gegen Wasser, ausgeführt mit Hülsen, teils aus Pergament, teils aus Filtrierpapier, bestätigte Küsters Resultat, daß die leicht diffusiblen Farbstoffe im allgemeinen aufnehmbar sind, die schwer diffusibeln nicht. Beide Regeln haben aber manche Ausnahmen.

Die Untersuchung der Kapillardiffusion auf Filtrierpapier, bei der die basischen Farbstoffe ausgeschlossen wurden, weil sie als positiv geladene mit dem Dispersionsmittel wandern, wurde so ausgeführt, daß einem mittels kurzer Kapillare auf wagerecht im feuchten Raume liegendes Filtrierpapier gebrachten Tropfen der Farblösung 3 Minuten lang Ausbreitung gestattet wurde. Das Verhältnis des Durchmessers des alsdann gefärbten Kreises zu dem des „Wasserkreises“ ist als Kapillarquotient Q bezeichnet. Es ergab sich: Alle Farbstoffe, für die $Q \leq 0{\cdot}70$, werden von der lebenden Zelle nicht aufgenommen. Es werden aber auch manche nicht aufgenommen, für die $Q > 0{\cdot}70$. Von den nicht aufnehmbaren Farbstoffen steigen die mit hohem Kapillarquotienten ganz wie die vital aufnehmbaren schnell in die Gefäßbahnen auf, die mit niedrigem langsam. Eine strenge Parallelität zwischen dem Kapillarquotienten und der Schnelligkeit des Aufsteigens existiert aber nicht.

Aufklärung des Problems brachte erst die Untersuchung der Diffusionsfähigkeit der Farblösung in Gelen. Als solche wurden meist auf Glasplatten gegossene 20prozentige Gelatinelösungen verwendet. Mit einer genau kreisrunden, aber nicht ganz geschlossenen Platinöse von 2·5 mm innerem Durchmesser, die ganz gleiche Flüssigkeitsmengen abzugeben gestattete, wurden Tropfen der 0·1prozentigen Farblösungen auf die Gelatine gebracht. Es zeigte sich eine völlige Parallelität der Ausbreitung im Gel mit der Aufnehmbarkeit und Aufnahmegeschwindigkeit der Farbstoffe, sowohl der basischen als der sauren. Hieraus folgt, daß auch die Permeabilität der Plasmahaut von der „Teilchengröße“ (dem Dispersitätsgrad) abhängig ist, ebenso wie die Schnelligkeit der Diffusion durch Gele. Die lebende Zelle verhält sich also vermöge ihrer semipermeablen Plasmahaut gegenüber Kolloiden wie ein mit hohen Drucken arbeitendes „Ultrafilter“. Verf. erinnert

weiterhin daran, daß die Geschwindigkeit der Vitalaufnahme außer vom Dispersitätsgrad der Plasmahaut auch von der Schnelligkeit der Speicherung abhängt.

Der zweite theoretische Teil enthält eine Kritik der Lipoidtheorie Overtons. Küster hatte gegen sie geltend gemacht, daß es lipoidunlösliche Säurefarbstoffe gebe, die doch speicherbar seien. Wichtiger ist nach Ruhland die Tatsache, daß manche lipoidlösliche Säurefarbstoffe nicht gespeichert werden. Auch das Verhalten der basischen Farbstoffe widerspricht der Theorie. Ruhland weist darauf hin, daß alles für sie Vorgebrachte auf indirekten Schlüssen beruht. Die Theorie kann nicht richtig sein, weil es sich bei der Permeabilität der Plasmahaut nicht um ein Löslichkeitsphänomen, sondern um einen ausgesprochenen Filtrationsprozeß handelt. — Bezüglich der Einzelheiten sei auf die Abhandlung selbst verwiesen.

Hans Schneider (Bonn).

Wisselingh, C. v., On the demonstration of carotinoids in plants. First communication: Separation of carotinoids in crystalline form (Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam; Proc. of the meet. of Oct. 26, 1912).

Verf. will durch seine Untersuchungen entscheiden, ob alle Karotinoide der Pflanzen identisch sind (Tammes) oder nicht (Willstätter). — Die Kali-Methode von Molisch gibt fast immer gute Resultate. Oft erfolgt die Kristallbildung schnell, manchmal aber erst nach Monaten. Nach Wisselingh zerstört Molischs Reagens die Plastiden und verseift die ölige Substanz, die nun die Zelle füllt und das Karotinoid gelöst hält. Weiteres Eindringen des Reagens, in dem das Karotinoid unlöslich ist, bewirkt dann die Kristallbildung. Im Einklang mit dieser Erklärung steht die Löslichkeit der Karotinoide in Seifenlösungen (Spiritus saponatus). Die Kristalle variieren stark in Form und Farbe, lassen sich aber im allgemeinen in zwei Gruppen bringen: 1) orangerote und rote Kristalle, oft Platten in Form von Parallelogrammen oder Rhomben bildend, 2) orangegelbe oder gelbe Kristalle verschiedener Form, die aber keine regelmäßigen Parallelogramme bilden. Sowohl die Form als auch der Entstehungsort der Kristalle ist oft abhängig von der Menge des Reagens. — Die Säuremethode von Frank ist nicht so gut. Spärliche Mengen solcher Karotinoide, die rote Kristalle liefern, werden durch sie nicht angezeigt. Außerdem zersetzt die verdünnte Säure leicht die Karotinoide,

welche orangegelbe Kristalle bilden. Die Resorcinol-Methode von Tswett gibt nicht immer positive Resultate, ist in andern Fällen aber zu empfehlen. Das von Kohl zur Kristallisation von Karotin empfohlene Chloralhydrat ist nicht zu empfehlen; es greift das Karotin an. — Zur Trennung des Xanthophylls vom Karotin benutzt Wisselingh Phenol (Phenol [Kristalle] 3 Gewichtsteile, Glyzerin 1 Gewichtsteil). Das Xanthophyll löst sich sehr schnell, das übrigbleibende Karotin ganz allmählich; Kristallbildung findet aber nicht immer statt. — Oft führt ganz kurze Behandlung mit absolutem Alkohol (oder etwas längere mit verdünntem) ohne weiteres zur Bildung von Karotinoidkristallen.

v. Wisselingh zieht aus seinen Experimenten den Schluß, daß es in Pflanzen mehrere, chemisch nicht identische Karotinoide gibt.

Hans Schneider (*Bonn*).

Wisselingh, C. v., On the demonstration of carotinoids in plants. Second communication: Behaviour of carotinoids with regard to reagents and solvents (Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam; Proc. of the meet. of Nov. 30, 1912).

Aus der Reihe der Reagentien, die auf Karotinoide färberisch einwirken, bespricht Verf. Schwefelsäure, Brom und Jod. Immer wurden die Karotinoide vorher nach Molischs Methode auskristallisiert. Die Blaufärbung durch Schwefelsäure wird nicht, wie Tammes und Kohl meinen, durch Anwesenheit von Wasser behindert. Die beste Färbung ergibt vielmehr verdünnte Säure (65 bis 85 Prozent). — Zwei neue Reagentien auf Karotinoide, die dasselbe leisten wie Schwefelsäure, sind Zinkchlorid und Antimontrichlorid. Sie werden als gesättigte Lösungen in 25prozentiger Salzsäure den Objekten unterm Deckglas zugefügt und verleihen den Karotinoidkristallen tiefblaue Färbung. Wie die Schwefelsäure, so färben auch sie die orangegelben Kristalle schneller als die roten, welch letztere übrigens in der Zinkchloridlösung nicht immer gefärbt werden. Da die Antimontrichloridlösung auch die Zellwände nicht so stark angreift als Zinkchlorid und Schwefelsäure, ist sie vorzuziehen. Bei ihrer Anwendung müssen die Objekte in verdünnter Salzsäure liegen.

Als Lösungsmittel kommen in Betracht: Alkohol, Aceton, Seifenspiritus, Chloralhydrat, Glyzerin-Phenol-Lösung. (Vgl. die 1. Mitt. des Verf.) Die verschiedenen Karotinoide zeigen meist Unterschiede in der Löslichkeit. Da somit zwischen ihnen Unterschiede nicht

nur in Farbe und Form ihrer Kristalle, sondern auch ihrer Farbreaktionen und der Löslichkeit bestehen, können sie nicht chemisch identisch sein. *Hans Schneider* (*Bonn*).

Schindler, B., Über den Farbenwechsel der Oscillarien (Zeitschr. f. Botan. Bd. V, 1913, p. 497).

Als Nährmedium benutzte Verf. Agar-Agar, der 3 bis 4 Tage in fließendem Wasser gewaschen, darauf getrocknet und endlich 4 bis 5 Tage lang in mehrfach gewechseltem, destilliertem Wasser gereinigt worden war, um die der Entwicklung von Bakterien günstigen Stoffe zu entfernen (Richter, Beyerinck), ferner poröse Gipsplatten, die schräg in die Nährflüssigkeit gesetzt wurden. Als Nährflüssigkeiten wurden benutzt: 1) die Knopsche Lösung, aber mit dem Diphosphat des Kaliums statt des Monophosphats, 2) die Nährlösung für Oscillarien von Molisch (Sitzber. Akad. Wiss. Wien 1896), 3) dieselbe Nährlösung ohne $CaSO_4$. — Der Farbenwechsel der Oscillarien ist eine Folge der durch das Wachstum der Fäden eintretenden Verringerung der Stickstoffmenge. Auf Zusatz anorganisch gebundenen Stickstoffs erfolgt Regeneration der ursprünglichen Farbe.

Hans Schneider (*Bonn*).

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Bürker, K., Zählung und Differenzierung der körperlichen Elemente des Blutes (TIGERSTEDTS Handbuch d. physiol. Methodik Bd. II, 1912, Abt. 5, p. 1—172; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 209). 8 M.

Castellani, A., a. **Chalmers, A. T.**, Manual of tropical medicine. London (Baillière, Tindall a. Cox). 2nd edit. XXXII a. 1747 pp., 630 figs., 15 pl. color. 21 sh.

Gurwitsch, A., Vorlesungen über allgemeine Histologie. 204 Figg. Geh. an der Hochschule f. Frauen in St. Petersburg. Jena (G. Fischer) 1913. V, 345 pp. 8°. 11 M.

Hertwig, O., Elementi di embriologia dell'Uomo e dei Vertebrati (Trad. dalla 4a Ed. tedesca, con note orig. dei proff. G. STERZI e G. FAVARO). Milano (Vallardi) 1912. 8°.

Lee, A. B., The Microtomist's Vade-Mecum. A Handbook of the methods of microscopic anatomy. Seventh Edition. London (J. & A. Churchill) 1913. 526 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 208.)

Mann, G., Istologia fisiologica. Metodi e teorie. (Trad. ital. con note ed appendice originale per F. CAPOBIANCO.) Napoli (L. Albano libr. edit.) 1912. 8°. (Im Erscheinen begriffen.)

Pascher, A., Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Jena 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 210).

Tigerstedt, R., Handbuch der physiologischen Methodik (Bd. II, Abt. 5). Leipzig (S. Hirzel) 1912. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 209.)

Tunmann, O., Pflanzenmikrochemie. Ein Hilfsbuch beim mikrochemischen Studium pflanzlicher Objekte. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1913, 631 pp. u. 127 Abbild. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 209.) 18·50 M.

2. Mikroskop und mikroskopische Nebenapparate.

a. Kataloge.

Classified list of Second-hand instruments. C. BAKER-London. April 1913. No. 53.

Mikroskope und mikroskopische Hilfsapparate. (Auszug aus dem Hauptkatalog.) 4. Ausgabe. 1912. C. ZEISS-Jena (Mikro 261).

Mikroskope und mikroskopische Hilfsapparate. 35. Ausgabe. 1912—1913. C. ZEISS-Jena (Mikro 184).

Mikroskopische Nebenapparate. No. 44 D. E. LEITZ-Wetzlar. No. 45 A. E. LEITZ-Wetzlar.

Mikroskope. No. 45 A. E. LEITZ-Wetzlar.

b. Neue Mikroskope.

(**Tchikin, A.**,) Home-made water microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 200; vgl. Engl. Mechanic vol. XCVII, 1913, p. 109).

Kornealmikroskop. C. ZEISS-Jena (Med. 4).

Mikroskop für Trichinenschau. Ausgabe 1912. C. ZEISS-Jena (Mikro 81).

WATSON's philatelic microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 318; vgl. WATSON's Special circular 1912).

c. Objektive.

Faßbender, H., Ältere und neuere Methoden zur Prüfung von Objektiven (Deutsche Mech.-Zeitg. 1913, H. 13, p. 133).

Faßbender, H., Die günstigste Anwendungsart des HARTMANNschen Objektivprüfungsapparates (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXXIII, 1913, H. 6, p. 177).

d. Mikrometer.

(**Barus, C.**,) Simple screw-micrometer (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 324; vgl. Americ. Journ. Sci. vol XXXV, 1913, p. 267—269).

e. Lupen.

Berger, E., Zwei neue Modelle meiner binokularen Lupe (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 12, p. 122).

Brillenlupen für Normalsichtige und für Brillenträger. C. Zeiss-Jena (Opto 5).

---

f. Heizvorrichtung.

(**Cottrell, F. G.**,) Ein elektrisch geheizter Objektträger für Mikroskope (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 11, p. 115; vgl. Journ. Americ. Chem. Soc. vol. XXXIV, 1912, p. 1328).

---

g. Beleuchtungsapparate u. dergl.

Conrady, A, E., Dark-ground illumination (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 210; vgl. Journ. Quekett Microsc. Club 1912, vol. XI, p. 275—280).

(**Wright, F. E.**,) Oblique illumination in petrographic microscope work (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 211; vgl. Americ. Journ. Sci. vol. XXXV, 1913, p. 63—82).

Dark-ground illumination (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 325; vgl. Knowledge vol. XXXVI, 1913, p. 148).

Der UV-Filter und die UV-Filterlampe. Apparate zur Lumineszenzanalyse. C. Zeiss-Jena (Mikro 287).

Elektrische Mikroskopierlampe nach Dr. T. Tammes. Neue verbesserte Form. P. J. Kipp & Zonen-Delft. August 1912.

Mikroskopierglühlampe für Gaslicht oder elektrisches Licht. C. Zeiss-Jena (Mikro 322).

Monochromatischer Beleuchtungsapparat für ultraviolettes und sichtbares Licht. Ablesungen direkt in Wellenlängen von 200 $\mu\mu$ bis 700 $\mu\mu$ zulassend. Adam Hilger, Ltd.-London.

Verzeichnis der bis zum Ende des Jahres 1912 erschienenen Literatur über mikroskopische Untersuchungen mit ultraviolettem Licht. C. Zeiss-Jena (Mikro 237).

---

h. Verschiedenes.

(**Hutton, E. A.,**) Relation of aperture to power in the microscope objective (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 208; vgl. Knowledge vol. XXXVI, 1913, p. 63—65).

(**Percival, A. S., a. Leitz, E.,**) Resolving power of the microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 213; vgl. Lancet 1911, p. 253, 1212, 1455).

Schulz, H., Apparat zur Untersuchung der Doppelbrechung optischer Gläser (Zeitschr. f. Instrumentenk. Bd. XXXIII, 1913, H. 7, p. 205).

Schulz, H., Über die Doppelbrechung gekühlter Gläser und eine Methode zur Messung derselben (Verhandl. Deutsch. Physik. Ges. vol. XIV, 1912, p. 883).

Smith, T. F., Relation of aperture to power (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 209; vgl. Knowledge vol. XXXVI, 1913, p. 102—105).

Spitta, E. E., Report on lenses and other optical apparatus of the Lister legacy (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 145).

Power of a microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 210; vgl. Engl. Mechanic vol. XCVI, 1913, p. 564).

Zur 24. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik (Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 12, p. 121).

---

3. Projektion und Mikrophotographie.

Faure, G., Cromofotomicrografia (Ann. d. botan. vol. X, 1912, p. 103—123).

Kruis, K., Mikrophotographie der Strukturen lebender Organismen, besonders der Bakterienkerne mit ultraviolettem Licht (Bull. internat. Acad. Sc. Bohême 1913; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 211).

Bausch a. Lomb's Projection lanterns (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 201; vgl. Special. illustr. Catal. Projection Apparatus, Rochester 1911, 66 pp.).

Der Projektionszeichenapparat nach Greil. C. Zeiss-Jena (Mikro 255).

Epidiaskop mit aufgesetztem großen Mikroprojektionsapparat. C. Zeiss-Jena (Mikro 243).

Fragebogen für die Bestellung eines Projektionsapparates. C. Zeiss-Jena.

Fragebogen zur Aufstellung eines Kostenanschlags über eine mikrophotographische Einrichtung. C. Zeiss-Jena.

Gebrauchsanweisung für die Projektions-Nernstlampe mit aplanatischem Sammellinsensystem. C. Zeiss-Jena (Mikro 292).

Kleiner Projektionsapparat für Diapositive. C. Zeiss-Jena (Mikro 281).

Kurze Anleitung zum Photographieren mit der kleinen mikrophotographischen Vertikalkamera. C. Zeiss-Jena (Mikro 320).
Mikrophotographische Apparate. 7. Ausgabe 1912. C. Zeiss-Jena (Mikro 264).
Stereoskopkamera nach Drüner. C. Zeiss-Jena (Mikro 257).

---

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Barker, W. A., The effect on the protoplasm of Nitella of various chemical substances and of microorganisms introduced into the cavity of the living cell (Journ. of inf. dis. vol. IX, 1911, p. 117; vgl. Bull. Inst. Pasteur t. IX, 1911, no. 23, p. 1029; diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 213).

Beccari, N., Modificazioni al metodo Bielschowsky per la colorazione delle fibre collageni (Lo Sperimentale, Anno LXVII, fasc. 1, p. 130—134).

Cépède, C., Nouveau montage des préparations microscopiques permettant l'étude des deux faces aux plus forts grossissements et supprimant les procédés spéciaux d'emballage (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris t. CLVI, no. 9, p. 683—685, av. 1 fig.).

Churchman, J. W., The selective bactericidal action of stains closely allied to Gentian violet (Journ. exp. med. vol. XVII, 1913, no. 4, p. 373—378).

(**Coke, E. G.,**) Application of optical methods to technical problems of stress distribution (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 325; vgl. Nature 1912, no. 2249, p. 383—386).

(**Fauré-Fremiet, E.,**) Modified centrifuge Fitting (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 331; vgl. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, t. LXXIII, 1913, p. 616).

(**Grave, C., a. Glaser, O. C.,**) Simple cooler for use with the microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 330; vgl. Biol. Bull. 1910, vol. XIX, p. 240—242).

Hollande, A. Ch., Differenciation chromatique des éléments de la cellule par l'emploi de quatre colorants électifs (Arch. Zool. expér., Sér. 5, t. X, 1912, Notes et revue no. 3, p. LXII—LXV; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 220).

(**Joly, J.,**) Method of microscopic measurement (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 327; vgl. Sci. Progr. Roy. Dublin Soc. vol. XIII, 1913, p. 441—442).

(**Merwin, H. E.,**) Media of high refraction for refractive index determinations with the microscope; also a set of permanent standard media of lower refraction (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 212; vgl. Journ. Journ. Washington Acad. Sci. vol. III, 1913, p. 35—40).

Nieuwenhuijse, P., Die Konservierung mikroskopischer Präparate in trockener Gelatine (Fol. Neuro-Biologica Bd. VI, 1912, no. 7, 8, p. 608—614; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 216).

Pappenheim, A., Die kombinierte May-Giesma-Essigsäure-Färbungsmethode als histologische Universalübersichtsfärbung (Anat. Anzeiger Bd. XLII, 1912, No. 20, 21, p. 525—527; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 214).

Thörner, W., Über ein Vergleichsmikroskop (München. med. Wochenschr. Jahrg. LIX, 1912, No. 30, p. 1664 m. 4 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 212).

Auswaschapparat „Makro“ nach Vierling. Ludw. Hormuth-Heidelberg.

Großes Präparierstativ nach P. Mayer. C. Zeiss-Jena (Mikro 270).

Microtomes and accessories. Catalogue B. 20th edition. Bausch a. Lomb Optical Co.-Rochester.

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Blanc Tassinari, A., Intorno ai metodi di ricerca delle uova di elminti nelle feci (Riv. crit. Clin. med. Anno XIV, 1913, no. 6, p. 87—89).

Harms, B., Untersuchungen über die Larve von Ctenocephalus canis Curtis. 1. Teil (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 167—216 m. 13 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 223).

Lang, P., Über Regeneration bei Planarien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 361—426 m. 2 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 224).

(**Martin, C. H.**,) Demonstrating presence of Protozoa in soils (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 329; vgl. Nature 1913, vol. XCI, p. 111).

Raabe, H., Methods for demonstrating nuclear structure (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 217; vgl. Arch. Zool. expér. vol. X, 1912, p. 371—398).

b. Wirbeltiere.

Agababow, A., Über die Nerven in den Augenhäuten (Arch. f. Ophthalmol. Bd. LXXXIII, 1912, H. 2. p. 317—380 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 247).

Attias, G., Die Nerven der Hornhaut des Menschen (Arch. f. Ophthalmol. Bd. LXXXIII, 1912, H. 2, p. 207—316 m. 3 Tfln. u. 11 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 243).

Baldwin, W. M., The relation of muscle cell to muscle fibre in voluntary striped muscle (Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. XIV, 1912, H. 1, p. 130—145 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 229).

Baldwin, W. M., Die Entstehung der Fasern der Zonula Zinnii im Auge der weißen Maus nach der Geburt (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 274—305 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 239).

Banchi, A., Metodo per dimostrazione di topografia viscerale in preparati da Museo (Monit. Zool. Ital. Anno XXIV, no. 2, p. 27—30, c. 1 tav.).

Berblinger, W., Das Glykogen im menschlichen Herzen. Histologische Untersuchungen über sein Vorkommen und seine Verteilung mit Berücksichtigung der im Herzmuskel vorhandenen Diastasen (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIII, 1912, H. 2, p. 155—211 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 230).

Cajal, S., Ramón y, Fórmula de fijación para la demonstración fácil del aparato reticular de Golgi y apuntes sobre la disposición de dicho aparato en la retina, en los nervios y algunos estados patológicos (Trab. Labor. Invest. Biol. Univ. Madrid t. X, 1912, p. 209—220 c. 3 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 255).

Cajal, S., Ramón y, El aparato endocelular de la célula de Schwann y algunas observaciónes sobre la estructura de los tubos nerviosos (Trab. Labor. Invest. Univ. Madrid t. X, 1912, p. 221—246 c. 10 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 256).

Carpenter, F. W., On the histology of the cranial autonomic ganglia of the sheep (Journ. Comp. Neurol. vol. XXII, 1912, no. 5, p. 447—455 w. 2 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 250).

Fañanás, J. R., Nota preventiva sobre el aparato reticular de Golgi en el embrión de pollo (Trab. Labor. Invest. Biol. Univ. Madrid t. X, 1912, fasc. 4, p. 247—252; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 251).

Ghiron, M., Über eine neue Methode mikroskopischer Untersuchung am lebenden Organismus (Zentralbl. f. Physiol. Bd. XXVI, 1912, No. 15, p. 613—617; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 226).

Guieysse-Pellissier, A., Double coloration du mucus des cellules caliciformes par le vert lumière et le mucicarmin (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXII, 1912, no. 21, p. 910—912; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 261).

Hahn, A., Einige Beobachtungen an Riesenlarven von Rana esculenta (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 1—38 m. 13 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 228).

Heilig, K., Zur Kenntnis der Seitenorgane von Fischen und Amphibien (Arch. f. Anat u. Physiol., Anat. Abt., 1912, H. 3, 4, p, 117—150 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 239).

Hueck, W., Pigmentstudien (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIV, 1912, H. 1, p. 68—232; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 258).

(**Henderson, D. K.**, a. **Muirhead, W.**, Differentiation of cells in the cerebrospinal fluid by Alzheimer's method (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 330; vgl. Rev. Neurol. and Psychiatry 1913, april).

Jores, L., Über eine verbesserte Methode der Konservierung anatomischer Objekte (München. med. Wochenschr. Jahrg. LX, 1913, No. 18, p. 976).

Kirillow, S., Die Spermiogenese beim Pferde. I (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 2, 1912, p. 125—147 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 236).

Kränzle, E., Untersuchungen über die Haut des Schweines (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, p. 525—559 m. 5 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 228).

Lickteig, A. u. E., Beitrag zur Kenntnis der Anlage und Entwicklung der Zahnbeingrundsubstanz der Säugetiere (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXX, Abt. 1, 1912, p. 107—156 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 228).

Loginow, W., Zur Frage von dem Zusammenhang von Muskelfibrillen und Sehnenfibrillen (Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1912, H. 3, 4, p. 171—188 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 264).

Maximow, A., Untersuchungen über Blut- und Bindegewebe. 4. Über die Histogenese der Thymus bei Amphibien (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 560—611 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 229).

Morel, L., et Rathery, F., Le foie du chien parathyreoprivé (Journ. de Pathol. gén. t. XIV, 1912, no. 5, p. 901—906 av. 1 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 263).

Neuber, E., Die Gitterfasern des Herzens (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIV, 1912, H. 2, p. 350—368 m. 3 Tfln. u. 5 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 232).

Palmer, S. C., The numerical relations of the histological elements in the retina of Necturus maculosus [Raf.] (Journ. Compar. Neurol. vol. XXII, 1912, no. 5, p. 405—441 w. 2 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 236).

Rosenstadt, B., Untersuchungen über die Histogenese des Eizahnes und des Schnabels beim Hühnchen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXIX, Abt. 1, 1912, p. 612—636 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 227).

Rubaschkin, W., Zur Lehre von der Keimbahn bei Säugetieren. Über die Entwicklung der Keimdrüsen (Anat. Hefte 139 [Bd. XLVI, H. 2], 1912, p. 345—411; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 267).

Saathoff, L., Eine einfache Methode, das Fett im Stuhl färberisch-mikroskopisch nachzuweisen und quantitativ abzuschätzen (Münch. med. Wochenschr. Jahrg. LIX, 1912, No. 44, p. 2381—2383; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 233).

Ziveri, A., Über die Natur der lipoiden Abbaustoffe des Zentralnervensystems in einigen pathologischen Zuständen (Fol. Neuro-Biologica Bd. VI, 1912, no. 9, p. 719—745 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 252).

Apparat zur Zählung roter Blutkörperchen nach Bürker im Etui. C. Zeiss-Jena (Mikro 298).

Vorschriften zur Zählung roter Blutkörperchen nach Bürker. C. Zeiss-Jena (Mikro 293).

C. Mikroorganismen.

Armand-Delille et **Lévy-Brühl**, Valeur comparée des méthodes de MUCH et de ZIEHL pour la coloration du bacille tuberculeux (Bull. Soc. d'études scient. de la tuberculose t. III, 1913, 2 sér., fasc. 2; vgl. Bull. Inst. PASTEUR t. XI. 1913, no. 13, p. 577).

Armand-Delille, Mayer, Schaeffer et **Ternoine**, Culture du bacille de KOCH en milieu chimiquement défini (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. t. LXXIV, 1913, p. 272; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 270).

Bitter, L., Neues zur Technik der Sporen- und Gonokokkenfärbung, zugleich Mitteilungen über milzbrandähnliche und wandernde Erdbazillen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVIII, 1913, p. 227; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 268).

Botelho, Sur une nouvelle méthode pour mise en évidence immédiate du bacille d'EBERTH dans les matières fécales typhiques, appliquée au diagnostic bactériologique précoce de la fièvre typhoide, la biochromo-réaction (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIII, 1912, p. 692, t. LXXIV, 1913, p. 118; vgl. Bull. Inst. PASTEUR 1913, t. XI, p. 428).

Calzabou, L., Au sujet de la conservation des cultures de teignes (Bull. soc. centr. méd. vét. 1913, p. 74—77; vgl. Bull. Inst. PASTEUR t. XI, 1913, no. 10, p. 426).

Corper, H. J., Intra-vitam staining of tuberculous guinea pigs with fat soluble dyes (Supplementary note). Studies on the biochemistry and chemotherapy of tuberculosis VI (Journ. of inf. dis. vol. XII, 1913, p. 274).

(**Crowe, H. W.**,) Differentiation of Streptococci (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 329; vgl. Proc. Roy. soc. Med. [Path. Sect.] vol. VI, 1913, p. 117—125).

Donald, R., A method of counting bacteria in water (Lancet 1913, vol. I, no. 21, p. 1447—1449).

Drigalski, V., u. **Bierast**, Ein Verfahren zum Nachweis der Diphtheriebazillen und seine praktische Bedeutung (Deutsche med. Wochenschr. 1913, No. 26, p. 1237).

(**Fraser, J.**,) Tests for human and bovine tubercle (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 328; vgl. Brit. Med. Journ. vol. I, 1913, p. 760—762).

Frouin, A., Influence des sels d'Uranium et du Thorium sur le développement du bacille tuberculeux (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, p. 282; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 271).

Galli-Vallerio, A., et **Bernaud, M.**, Le contrôle rapide des eaux potables par les cultures sur agar au neutralrot (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXVI, 1913, No. 19—25).

Gonzalez, P., Différenciation du bacille EBERTH avec le bacille d'ESCHERICH par l'emploi du bleu de méthyle (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIII, 1912, p. 447).

Hahn, A., Sternförmiger Plattenteiler (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXIX, 1913, p. 228; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 270).

Hinze, G., Beiträge zur Kenntnis der farblosen Schwefelbakterien (Ber. d. d. Botan. Ges. Bd. XXXI, 1913, p. 189—202 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 268).

Jensen, Vilh., Über eine Modifikation der Gramfärbung. Besonders mit Rücksicht auf die Gonokokkendiagnose (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. XLIX, 1912, No. 35, p. 1663—1665; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 269).

Joukoff, N. M., Culture du parasite de la malaria (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris 1913, p. 136).

Knuth u. **Richters**, Die Vermehrung von Piroplasma canis in vitro (Berl. tierärztl. Wochenschr. 1913, No. 12, p. 211—212).

Lavinder, Cultivation of malariae plasmodia (Journ. of the Americ. med. Assoc., 4 jan. 1913).

Noguchi, H., Des moyens de reconnaître le Treponème pâle en cultures pures (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 17, p. 984—987).

Oehler, K., Über die Gewinnung reiner Trypanosomenstämme durch Einzellübertragung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVII, 1913, p. 569—571).

Ponselle, A., Culture „in vitro“ du Trypanoplasma varium Leger (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, p. 685).

Praum, A., Das bakteriologische Staatslaboratorium in Luxemburg (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXIX, 1913, p. 229; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 270).

Purvis, G. C., A new method of demonstrating the presence of Bacillus coli in sewage-polluted water (The Lancet Bd. XIX, vol. II, 1912, p. 438; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 269).

(**Raskin, M.**,) New method of staining diphtheria bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 3, p. 331; vgl. Trans. Amer. Micr. Soc. vol. XXXII, 1913, p. 74—75).

Rochaix, A., Nouveau milieu végétal pour cultures microbiennes [agar au jus de carotte] (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, p. 604).

Sherman, H., The behaviour of the tubercle bacillus toward fat-dyes. Studies on the biochemistry and chemotherapy of tuberculosis. V (Journ. of inf. dis. vol. XII, 1913, p. 249).

(**Thomson** a. **McLellan**,) Cultivation of the malarial parasite (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 214; vgl. Brit. med. Journ. vol. I, 1913, p. 130).

Thomson, J. G., a. **Thomson, D.**, The cultivation of one generation of benign tertian malarial parasites (Plasmodium vivax) in vitro, by Bass method (Ann. of trop. med. a. paras. vol. VII, 1913, p. 153—164).

Ziemann, H., Über die Baßsche Kultur der Malariaparasiten in vitro und die daraus sich ergebenden Resultate (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXVII, 1913, p. 482—489).

Ziemann, H., Über die künstliche Weiterentwicklung (in vitro) der Tertian-Malariaparasiten (Deutsche med. Wochenschr. 1913, No. 6 u. 8).

—

d. Botanisches.

Němec, B., Zur Kenntnis der niederen Pilze. V. Über die Gattung Anisomyxa Plantaginis n. g. n. sp. (Bull. internat. Acad. Sc. Bohême 1913).

Ruhland, W., Studien über die Aufnahme von Kolloiden durch die pflanzliche Plasmahaut (Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. LI, 1912, p. 376; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 272).

Schindler, B., Über den Farbenwechsel der Oscillarien (Zeitschr. f. Botan. Bd. V, 1913, p. 497; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 277).

Tiegs, E., Beiträge zur Kenntnis der Entstehung und des Wachstums der Wurzelhauben einiger Leguminosen (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. LII, 1913, H. 5, p. 622—646; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 271).

Tobler, G., Die Synchytrien. Studien zu einer Monographie der Gattung (Arch. f. Protistenk. Bd. XXVIII, 1913, p. 141—238 m. 4 Tfln).

Wisselingh, C. v., On the demonstration of carotinoids in plants. First communication: Separation of carotinoids in crystalline form (Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam; Proc. of the meet. of Oct. 26, 1912; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 275).

Wisselingh, C. v., On the demonstration of carotinoids in plants. Second communication: Behaviour of carotinoids with regard to reagents and solvents (Kon. Akad. van Wetensch. Amsterdam; Proc. of the meet. of Nov. 30, 1912; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 276).

[Mitteilung aus dem Institut f. Mikroskopie a. d. Universität Jena.]

Ein Demonstrationsversuch zur Abbeschen Theorie der mikroskopischen Wahrnehmung.

Von

H. Ambronn

in Jena.

Wird ein farbloses Objekt in ein farbloses Medium eingebettet, so treten die Konturen in der Abbildung um so deutlicher hervor, je größer die Verschiedenheit der Brechungsexponenten von Objekt und Medium ist. Je geringer diese Differenz wird, desto zarter werden die Grenzlinien; und sie verschwinden vollständig, wenn das Brechungsvermögen von Objekt und Medium gleich ist. Auf dieser Tatsache, die jedem Mikroskopiker bekannt ist, und die ihre Erklärung in der Abbeschen Theorie der mikroskopischen Wahrnehmung findet, beruhen nicht bloß die verschiedenen Aufhellungsverfahren, sondern auch einige Methoden zur Bestimmung der Brechungsexponenten mikroskopischer Objekte.

Handelt es sich um die Beobachtung optisch isotroper Objekte, so kommt für die Abbildung nur ein Brechungsexponent in Betracht, da für alle Richtungen Gleichwertigkeit besteht. Es wird also durch die Differenz der Brechungsexponenten von Objekt und Medium nur ein bestimmtes Beugungsspektrum erzeugt, als dessen Interferenzwirkung in der Bildebene die Abbildung der Konturen zustandekommt. Besitzt aber das Objekt Doppelbrechung, so wird die Sache verwickelter, wie schon von Abbe[1] angedeutet und später von

[1]) Abbe, E., Beiträge zur Theorie des Mikroskops und der mikroskopischen Wahrnehmung (M. Schultzes Arch. f. mikr. Anat. Bd. IX, 1873, p. 455; oder Ges. Abhandl. Bd. I, p. 86, Jena 1904).

Bratuscheck[1] etwas näher ausgeführt worden ist. Da in diesem Falle im Objekt verschiedene Brechungsexponenten wirksam werden, so müssen auch verschiedene Beugungsspektra entstehen; und das mikroskopische Bild muß demnach eine Resultierende aus den Interferenzwirkungen der einzelnen Spektren in der Bildebene sein. Man kann jedoch die einzelnen untereinander verschiedenen Bilder ohne Schwierigkeit nacheinander beobachten, wenn man das Objekt über einem Polarisator dreht. Es beruht hierauf auch die schon oft angewandte Methode, die Grenzwerte der in der Objektebene wirksamen Brechungsexponenten eines doppelbrechenden Objekts zu bestimmen. Man hat hierzu nur nötig, zwei Medien so auszuwählen, daß die Konturen des Objekts in dem einen verschwinden, wenn die längere Achse der Indexellipse parallel zur Polarisationsebene des Nicols steht, und in dem anderen, wenn diese beiden Richtungen gekreuzt sind. In den beiden Fällen kann dann, vorausgesetzt, daß die Medien sorgfältig ausgewählt wurden, infolge Gleichheit der Brechungsexponenten überhaupt kein Beugungsspektrum und somit auch keine Abbildung der Konturen entstehen. Allerdings gilt dies streng nur für die Beobachtung im monochromatischen Licht, denn infolge der verschiedenen Dispersion im Objekt und im Medium kann nur für eine Wellenlänge völlige Gleichheit des Brechungsvermögens bestehen. Beobachtet man im weißen Licht, so treten, worauf ich früher schon hingewiesen habe[2], im allgemeinen ganz bestimmte und charakteristische Farbenerscheinungen an den Grenzen auf, die als Kriterium dafür dienen können, für welche Farbe die Brechungsexponenten von Objekt und Medium wirklich gleich sind.

Hat man für ein gleichmäßig gebautes doppelbrechendes Objekt, z. B. eine Bastfaser der Ramiepflanze (Boehmeria tenacissima Gaud.), die beiden Einbettungsmedien gefunden, deren Brechungsexponenten nahezu mit den in der Längs- und Querrichtung wirksamen der Faser übereinstimmen, so kann man mit jedem dieser beiden Medien einen für die Abbesche Abbildungstheorie recht instruktiven Demonstrationsversuch ausführen. Für das gewählte Beispiel, die Ramiefaser, habe ich nach längerem Probieren zwei Flüssigkeiten gefunden, die jener Bedingung gut entsprechen. Es sind dies der Benzylalkohol, dessen

[1]) Bratuscheck, K., Die Lichtstärkeänderungen nach verschiedenen Schwingungsrichtungen usw. (Diese Zeitschr. Bd. IX, 1892, p. 150).

[2]) Ambronn, H., Farbenerscheinungen an den Grenzen farbloser Objekte im Mikroskop (Sitzber. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. Math.-phys. Klasse Bd. XLVIII, 1896, p. 134—140).

mittlerer Brechungsexponent 1·540 ist, und eine Sorte Zimtöl vom Brechungsexponenten 1·597[1]. Die Differenz dieser beiden Zahlen ergibt zugleich auch die Stärke der Doppelbrechung: also etwa 0·057. Diese Zahl stimmt sehr gut mit den Messungen überein, die vor fast 25 Jahren von V. v. Ebner[2] an ähnlichen Fasern auf ganz anderem Wege, nämlich durch Bestimmung der Phasendifferenz und der Dicke der Membran, angestellt wurden; er erhielt 0·055 als Wert für die Stärke der Doppelbrechung. Auch ich habe die Bestimmung dieser Zahl nach derselben Methode mehrfach ausgeführt und ebenfalls stets Werte erhalten, die zwischen 0·055 und 0·058 lagen.

Um nun die Versuche auszuführen empfiehlt es sich, ein Bündel Fasern in jeder dieser beiden Flüssigkeiten einige Tage lang aufzubewahren, damit sie vollständig durchtränkt werden. Beobachtet man sodann eine in Benzylalkohol liegende Faser bei enger zentraler Beleuchtung über dem Polarisator im weißen Licht, so erkennt man sofort, daß die Konturen sehr deutlich sichtbar werden, wenn die Längsachse der Faser senkrecht zur Polarisationsebene liegt, und daß sie bei Drehung des Objekttisches um 90° fast unsichtbar werden. Noch viel schärfer tritt dieser Unterschied hervor, wenn man unter Anwendung einer Zeissschen Hageh-Mikroskopierlampe[3] im monochromatischen Licht von der Wellenlänge 546 $\mu\mu$ beobachtet. Man benutzt am besten dabei den Achromaten AA oder den Apochromaten 16 mm und bringt über der obersten Linsenfläche dieser Systeme noch eine ziemlich enge Aperturblende aus schwarzem Karton an, um die Beobachtung mit möglichst engen Büscheln ausführen zu können. In dem Licht von dieser Wellenlänge erscheint die Faser

[1]) Gildemeister, E., Die ätherischen Öle. 2. Auflage, Bd. I, p. 387 u. Bd. II. p. 435, 445. Leipzig 1910 u. 1913. Das von mir benutzte Öl hatte den oben angegebenen Brechungsexponenten, der zwischen denen des reinen Zimtöls, 1·581—1·591, und des reinen Kassiaöls, 1·602—1·606, liegt; es war also vielleicht eine Mischung aus beiden Ölen. Jedenfalls kann man sich leicht eine Mischung aus den reinen Ölen von dem gewünschten Brechungsvermögen herstellen.

[2]) Ebner, V. v., Das Kirschgummi und die kristallinischen Mizelle (Ber. d. Wiener Akad., Math.-naturw. Klasse Bd. XLVIII, 1898, Abt. 2a, p. 1288).
Es mag bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, daß demnach solchen Fasern eine sehr hohe Doppelbrechung zukommt, sie ist etwa sechsmal so stark wie die des Quarzes und stimmt ungefähr mit der des Zirkons überein. Bei den allermeisten in der Natur vorkommenden Mineralien ist die Doppelbrechung viel schwächer.

[3]) Vgl. Köhler, A., Über die Verwendung des Quecksilberlichtes für mikroskopische Arbeiten (Diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910. p. 329—335).

fast schwarz, wenn ihre Längsachse mit der Polarisationsebene gekreuzt ist, und sie wird nahezu unsichtbar, wenn beide Richtungen parallel liegen. Ganz dasselbe tritt unter diesen Umständen ein, wenn man eine Faser im Zimtöl untersucht, nur wird sie in diesem Medium unsichtbar, wenn Faserachse und Polarisationsebene gekreuzt sind, und erscheint mit tiefschwarzen Konturen, wenn beide Richtungen parallel liegen.

Hieraus ergibt sich also, daß das Bild der Faser in denjenigen Lagen des Objekts, in denen die Differenz der Brechungsexponenten ein Maximum erreicht, ähnlich wie ein Analysator wirkt, der mit dem Polarisator gekreuzt ist; denn die Abbildung kommt eben dadurch zustande, daß die an jenen Partien der Bildebene anlangende Strahlung ein durch Interferenz hervorgerufenes Minimum der Intensität besitzt. Wodurch dieses Minimum entsteht, kann hier nicht näher erörtert werden; es möge genügen, hier darauf hinzuweisen, daß dabei im wesentlichen ganz dieselben Interferenzwirkungen maßgebend sind, die bei der Abbildung dunkler Grenzlinien nach der Abbeschen Theorie überhaupt in Betracht kommen. Man kann den ganzen Vorgang in übersichtlicher Weise auch so darstellen, daß man sagt: In jedem der beiden Fälle erfolgt die Abbildung durch diejenige Strahlung, für die ein geradling polarisiertes Beugungspektrum entsteht. Im Benzylalkohol ist dieses Spektrum senkrecht, im Zimtöl dagegen parallel zur Faserachse polarisiert, denn die wirksame Indexellipse liegt mit ihrer längeren Achse parallel zur Faserachse.

Hält man diese Vorstellung von der Analysator-Wirkung des Bildes der Faser zunächst einmal fest, so werden auch die Erscheinungen sofort verständlich, die man bei Einschaltung eines Gipsplättchens in der Diagonallage zwischen Faser und Polarisator beobachtet. Wählt man hierzu ein Gipsplättchen Rot 2. oder 3. Ordnung, deren Komplementärfarbe ein leuchtendes Grün ist, so müssen die Konturen des Bildes rot oder grün erscheinen, je nachdem das eine oder das andere Beugungsspektrum für die Abbildung wirksam wird. Das aus dem Gipsplättchen austretende Licht besitzt für ein mittleres Grün geradlinige Polarisation, für die anderen Farben dagegen noch elliptische. Im Benzylalkohol muß demnach dieses Grün verschwinden, wenn Polarisationsebene des Polarisators und Faserachse gekreuzt sind. Die Konturen des Bildes müssen also in der dazu gehörenden Komplementärfarbe, nämlich rot, abgebildet werden. Eine einfache Überlegung ergibt, daß die Faser nach einer Drehung des Objekt-

tisches um 90° grün erscheinen muß, denn jetzt wird in der Bildebene durch die Interferenzwirkung die rote Strahlung verschwinden. Untersucht man dagegen eine Faser, die in Zimtöl liegt, so erscheinen jetzt die Konturen rot, wenn Faserachse und Polarisationsebene parallel liegen, und grün, wenn beide Richtungen gekreuzt sind.

Von besonderem Interesse ist nun noch das Verhalten der Faser unter sonst gleichen Umständen bei Dunkelfeldbeleuchtung. Man kann im allgemeinen den Unterschied zwischen Hellfeldbild und Dunkelfeldbild für farblose Objekte dadurch kennzeichnen, daß man sagt: Was im Hellfeld dunkel auf hellem Grunde erscheint, muß bei richtiger Anwendung der Dunkelfeldbeleuchtung hell auf dunklem Grunde hervortreten. Wenn also in dem hier vorliegenden Falle im Hellfeld Licht von einer bestimmten Polarisationsrichtung in der Bildebene ein Minimum der Intensität erreicht, so muß im Dunkelfeld in derselben Bildebene die Abbildung gerade durch dieses Licht hell auf dunklem Grunde erscheinen. Die Richtigkeit dieser Überlegung läßt sich sofort durch die Beobachtung erweisen. Im monochromatischen Licht von 546 $\mu\mu$ wird, wie schon erwähnt, die Ramiefaser im Benzylalkohol dunkel, wenn Faserachse und Polarisationsebene gekreuzt sind. Gibt man nun in einem zur Faserachse senkrechten Azimut so schiefe Beleuchtung, daß Dunkelfeldbeleuchtung entsteht, so erscheint die Faser hell auf dunklem Grunde. Schaltet man nun im weißen Licht wieder ein Gipsplättchen Rot 2. oder 3. Ordnung in der Diagonallage zwischen Faser und Nicol ein, so sieht man im Hellfeld ein rotes und im Dunkelfeld ein grünes Bild der Faser, wenn Polarisationsebene und Faserachse gekreuzt sind. Liegen dagegen beide Richtungen parallel, so tritt das Umgekehrte ein; die Konturen sind im Hellfeld grün und im Dunkelfeld rot. Benutzt man statt des Benzylalkohols das Zimtöl als Einbettungsmedium, so kehren sich die Farben wieder um; jetzt erscheint das grüne Bild der Faser im Hellfeld, wenn Faserachse und Polarisationsebene gekreuzt sind, und demgemäß das rote Bild im Dunkelfeld. Liegen dagegen beide Richtungen parallel, so sind die Konturen im Hellfeld rot und im Dunkelfeld grün. Die Farbe im Dunkelfeld ist also unter den angegebenen Versuchsbedingungen stets derjenigen im Hellfeld komplementär.

Auf Anregung des Herrn Dr. H. Siedentopf, dem ich diese Farbenerscheinungen zeigte, habe ich nun noch einen weiteren Versuch angestellt, der zwar kein wesentlich neues Ergebnis liefert, durch den sich aber der komplementäre Charakter von Hellfeld- und Dunkel-

feldbild besonders deutlich demonstrieren läßt. Wenn man in geeigneter Weise einen ganz allmählichen Übergang von der Hellfeld- zur Dunkelfeldbeleuchtung erreichen kann, ohne daß man dabei einseitige exzentrische Beleuchtung zu geben braucht, so muß es auch möglich sein, zu zeigen, daß in einem bestimmten Stadium überhaupt jede Abbildung unterbleibt, weil die beiden komplementären Bilder einander überdecken und somit jeder Kontrast gegen die Umgebung wegfällt. Er erscheint ja allerdings etwas merkwürdig, daß man bei einer verhältnismäßig geringen Öffnung der Irisblende, d. h. unter Beleuchtungsverhältnissen, die sonst keineswegs ein Verschwinden des Bildes herbeiführen würden, durch Übereinanderlagern von Hellfeld- und Dunkelfeldbild eine Nullwirkung insofern erzielen kann, als die entstehende Mischfarbe den Kontrast zwischen Abbildung und Sehfeld aufhebt. Die Beobachtung zeigt jedoch, daß dies in der Tat möglich ist.

Der Weg, den man zur Ausführung eines solchen Versuchs einzuschlagen hat, wird durch folgende Überlegung gegeben: Würde man den Übergang von Hellfeld- zur Dunkelfeldbeleuchtung plötzlich eintreten lassen, so könnte jene durch Überdeckung zweier Bilder erzeugte Nullwirkung überhaupt nicht eintreten. Verfährt man aber so, daß jener Übergang ganz allmählich stattfinden kann, so daß also für ein bestimmtes Zeitintervall die beiden komplementären Bilder gleichzeitig zustandekommen, dann muß es auch möglich sein, die Intensität der beiden Bilder so abzustufen, daß durch Übereinanderlagern der beiden komplementären Bilder die Abbildung der Konturen überhaupt unterbleibt. Um dies aber zu erreichen, muß man die Intensität des direkten Büschels, von der die Intensität des Hellfeldbildes in erster Linie abhängt, so stark abschwächen, daß sie mit der Intensität der abgebeugten Büschel, die das Dunkelfeldbild hervorrufen, annähernd übereinstimmt. Schon Bratuscheck[1] hat, allerdings bei einer ganz anders gearteten Abbildung, ähnliche Wirkungen zu erreichen versucht, indem er das direkte Büschel durch eine noch durchsichtige Platinschicht hindurchgehen ließ. Dieser Platinbelag war auf der Mitte einer Glasplatte angebracht und bedeckte nur die Partie, die dem direkten Büschel entsprach, während die abgebeugten Büschel durch die nicht platinierten Teile der Platte ungeschwächt hindurchgingen. Ich habe in meinen Versuchen eine ähnliche Wirkung in sehr einfacher Weise dadurch erzielt, daß ich

[1]) a. a. O. p. 155.

in den Diaphragmenträger des Beleuchtungsapparats dicht unter der Irisblende eine kreisförmige Gelatinefolie einlegte, in deren Mitte ein kleiner runder Tinten- oder Tuschefleck angebracht war. Der Durchmesser des Fleckes wurde so gewählt, daß das Bild der dunklen aber noch durchlässigen Partie gerade die Öffnung der schon erwähnten Aperturblende im Objektiv bedeckte. Es hält nicht schwer, durch Ausprobieren den zentralen dunklen Belag so durchscheinend zu gestalten, daß bei Beleuchtung mit der Mikroskopier-Nernst-Lampe nach Siedentopf die gewünschte Wirkung beobachtet werden kann.

Wird nunmehr die Irisblende soweit zugezogen, daß ihre Öffnung ebenso groß oder kleiner als der dunkle Fleck ist, so ergibt sich, wenn auch in seiner Intensität sehr geschwächt, das charakteristische Hellfeldbild, z. B. mit Gipsplättchen Rot 2. Ordnung ein leuchtend rotes Bild der Faser. Wird dagegen die Irisblende des Beleuchtungsapparats weiter geöffnet, so daß nunmehr ihre Öffnung größer als der dunkle Fleck ist, so treten jetzt ungeschwächte seitliche Büschel hindurch. Diese werden zwar in ihrem direkten Verlauf durch die Aperturblende im Objektiv abgeblendet, die zu ihnen gehörigen durch das Objekt gebeugten Büschel gelangen aber mit genügender Intensität zur Bildebene und erzeugen dort ein grün gefärbtes Bild der Faser. Wie leicht einzusehen ist, wird die Intensität dieses grünen Dunkelfeldbildes um so größer werden, je weiter die Öffnung der Irisblende wird, denn um so mehr abgebeugte Büschel gelangen dann durch die Aperturblende des Objektivs zur Bildebene. Bei eng zugezogener Irisblende beobachtet man also ganz deutlich das rote Hellfeldbild; öffnet man nun die Irisblende ganz allmählich, so sieht man, wie die roten Konturen immer blasser werden, wie sie bald vollständig verschwinden, um bald darauf bei noch weiterer Blendenöffnung deutlich grün gefärbt wieder hervorzutreten. Da die Abschwächung des direkten Büschels durch den schwarzen Fleck eine ziemlich starke ist, so wird nach noch weiterer Öffnung der Irisblende die Wirkung des Dunkelfeldbildes so stark überwiegen, daß das Hellfeldbild gar nicht mehr zur Geltung kommt und somit ein leuchtend grünes Bild auf dunkelgrauem Untergrund zu beobachten ist.

Der eben geschilderte Übergang von rot durch farblos in grün tritt natürlich nur ein, wenn ein entsprechendes Gipsplättchen eingeschaltet wird. Aber auch ohne ein solches Plättchen läßt sich der Übergang vom Hellfeld- zum Dunkelfeldbild gut verfolgen; nur treten jetzt keine Farben auf, sondern die bei enger Öffnung der Irisblende dunklen Konturen verschwinden beim allmählichen Öffnen der Blende

zunächst vollständig und treten sodann hell auf dunklem Grunde hervor. Zum guten Gelingen dieses Versuches ist es aber unbedingt nötig, daß die Abschwächung des zentralen Büschels genau ausprobiert worden ist. Man kann sich dann auch sofort davon überzeugen, daß bei derjenigen Weite der Blendenöffnung, bei der die Konturen verschwinden, diese wieder scharf sichtbar werden, wenn man die Abschwächung des zentralen Büschels unterläßt, indem man die Gelatinefolie mit dem dunklen Fleck aus dem Diaphragmenträger entfernt.

Von Interesse sind nun noch einige weitere Versuche, die man unter Einschaltung von verschiedenen Kristallplättchen anstellen kann. Legt man z. B. ein Glimmerplättchen von $\lambda/2$ Phasendifferenz zwischen Polarisator und Faser, so ergibt sich eine Änderung insofern, als nunmehr die Konturen einer in Benzylalkohol liegenden Faser dunkel erscheinen, wenn Polarisationsebene des Nicols und Faserachse parallel liegen, dagegen verschwinden, wenn beide Richtungen gekreuzt sind. Bei Fasern in Zimtöl tritt natürlich das Umgekehrte ein. Um diese Erscheinung rein zu erhalten, muß man die Beobachtung im monochromatischen Licht von 546 $\mu\mu$ Wellenlänge ausführen. Der Grund hierfür ist leicht ersichtlich: Das aus dem $\lambda/2$ Plättchen austretende Licht ist geradlinig polarisiert, und zwar senkrecht zur Polarisationsebene des Nicols. Es muß sich also die Faser genau so verhalten, als hätte man ohne Einschaltung des $\lambda/2$ Plättchens den Polarisator um 90^0 gedreht. Ganz dasselbe tritt ein, wenn die Phasendifferenz nicht $\lambda/2$, sondern $3/2\,\lambda$ oder $5/2\,\lambda$ usw. beträgt, denn auch in diesen Fällen ist das in das Objekt eintretende Licht geradlinig und senkrecht zur Polarisationsebene des Nicols polarisiert. Nimmt man dagegen ein Plättchen von $\lambda/4$ Phasendifferenz, so ist jetzt das in das Objekt eintretende Licht zirkular polarisiert, also in allen Azimuten gleichwertig. Die Folge davon muß sein, daß auch beim Drehen des Objekttisches das Bild der Faser in allen Azimuten gleichbleibt. Werden Plättchen von $3/4\,\lambda$, $5/4\,\lambda$ usw. Phasendifferenz eingeschaltet, so ist natürlich ebenfalls keine Verschiedenheit in der Helligkeit der Konturen beim Drehen des Tisches zu beobachten, wenn mit demjenigen monochromatischen Licht beleuchtet wird, für das jene Phasendifferenzen gelten. Im weißen Licht müssen dagegen die Farben auftreten, die den betreffenden Plättchen zwischen gekreuzten und parallelen Nicols zukommen. Das Ergebnis dieser Versuche, die man noch in verschiedener Weise abändern kann, ist für die Abbildung doppelbrechender Objekte ganz charakteristisch; es läßt deutlich erkennen, wie die Verschiedenheiten in Helligkeit

und Farbe im Bild von dem Polarisationszustand des Beleuchtungsbüschels abhängig sind.

Ich habe als gut geeignetes Objekt für die im vorstehenden geschilderten Versuche die Ramiefaser gewählt; es ist aber selbstverständlich, daß man dieselben Beobachtungen auch an anderen doppelbrechenden Fasern anstellen kann, wenn man nur die den beiden Hauptbrechungsexponenten entsprechenden Einbettungsmedien sorgfältig auswählt. Auch dünne Kristallplättchen lassen sich zu solchen Versuchen gut verwenden, wenn man den Flächen durch Ätzung oder durch eine andere Art der Korrosion eine Skulptur gibt, so daß scharfe Abbildung von Konturen ermöglicht wird. Als leicht zu beschaffendes Objekt seien hier sehr dünne Spaltungslamellen von Kalkspat angeführt. Der Brechungsexponent für den ordentlichen Strahl dieses Minerals stimmt für eine mittlere Farbe gut überein mit dem Brechungsexponenten des Monobromnaphthalins. Man kann deshalb an einer derartigen Lamelle, die in Monobromnaphthalin eingelegt wird, die Richtigkeit der an den Fasern gewonnenen Resultate sofort bestätigen.

Zum Schlusse möchte ich die wesentlichen Ergebnisse der Versuche und der daran geknüpften Betrachtungen in einigen Sätzen kurz zusammenfassen; ich gehe dabei von den Beobachtungen an der Ramiefaser in den Medien Benzylalkohol und Zimtöl aus, bemerke aber nochmals ganz ausdrücklich, daß diese Sätze auch für andere doppelbrechende Objekte allgemein gültig sind, wenn nur die Versuchsbedingungen richtig eingehalten werden.

I. Eine Abbildung farbloser Objekte kommt im Mikroskop nur dann zustande, wenn eine Differenz der Brechungsexponenten des Objekts und des umgebenden Mediums besteht. Sind Objekt und Medium optisch isotrop, so kommt nur ein einziger Wert für diese Differenz in Betracht. Besitzt dagegen das Objekt Doppelbrechung, und ist der in der Objektebene wirksame Schnitt durch das Indexellipsoid eine Ellipse, dann müssen für jene Differenz zwei Grenzwerte existieren, die den beiden Halbachsen der Ellipse entsprechen. Sind diese beiden Differenzwerte von Null verschieden, so müssen Beugungsspektra entstehen, die im allgemeinen ebenfalls voneinander verschieden sind. Die Interferenzwirkungen in der Bildebene müssen dementsprechend auch verschieden sein, und das mikroskopische Bild kommt durch ein Übereinanderlagern dieser beiden Interferenzwirkungen zustande.

II. Wird jedoch einer dieser Differenzwerte gleich Null, so kann für den zugehörigen Brechungsexponenten überhaupt kein Beugungs-

spektrum und somit auch keine Abbildung des Objekts entstehen. Die Interferenzwirkung in der Bildebene, d. h. das mikroskopische Bild, rührt dann ausschließlich von der Strahlung her, für die jene Differenz von Null verschieden ist.

Bezeichnen wir, um die Darstellung übersichtlicher zu gestalten, den Brechungsexponenten des isotropen Einbettungsmediums mit n_0, die beiden Brechungsexponenten des Objekts mit n_1 und n_2, so kann entweder $n_1 - n_0$ oder $n_2 - n_0$ gleich Null sein. Im ersteren Falle wird die Abbildung durch die Differenz $n_2 - n_0$ und im letzteren durch $n_1 - n_0$ bewirkt. Die den Werten n_1 und n_2 zugehörigen Strahlungen sind aber, wie dies aus den Gesetzen für die Doppelbrechung folgt, senkrecht zueinander polarisiert.

III. Wählt man als Objekt eine Bastfaser der Ramiepflanze und entspricht n_1 der parallel zur Faserachse liegenden Halbachse der Indexellipse und n_2 der senkrecht dazu liegenden, so ist $n_1 > n_2$. Beobachtet man eine solche Faser im Benzylalkohol, dessen Brechungsexponent 1·540 gleich n_2 ist, über einem Polarisator, so kann überhaupt keine Abbildung zustandekommen, wenn Faserachse und Polarsationsebene des Nicols parallel liegen. Werden beide Richtungen gekreuzt, so entsteht eine deutliche Abbildung der Faser, und zwar durch eine Strahlung, die senkrecht zur Faserachse polarisiert ist. Beobachtet man dagegen im Zimtöl, dessen Brechungsexponent 1·597 gleich n_1 ist, so verschwinden die Konturen, wenn Faserachse und Polarisationsebene gekreuzt sind, und die Abbildung kommt zustande, wenn beide Richtungen parallel liegen, und zwar durch eine Strahlung, die parallel zur Faserachse polarisiert ist.

IV. Aus dem unter III. Gesagten geht hervor, daß sich das Bild der Faser in beiden Fällen ähnlich wie ein Analysator verhalten muß, wenn auch die Ausschaltung der einen Strahlung hier in ganz anderer Weise erfolgt, als bei einem Nicolschen Prisma. Wird zwischen der Faser und dem Polarisator ein Gipsplättchen in der Diagonallage eingeschaltet, so müssen also die Konturen in zwei um 90° voneinander verschiedenen Azimuten in denselben Farben erscheinen, wie sie das Gipsplättchen bei gekreuzten und parallelen Nicols zeigt, z. B. bei einem Gipsplättchen Rot 2. Ordnung in den Farben rot und grün.

V. Die Konturen, die im Hellfeld dunkel auf hellem Grunde erscheinen, müssen im Dunkelfeld hell auf dunklem Grunde hervortreten: diejenige Strahlung des Beugungsspektrums, die durch Inter-

ferenz im Hellfeldbild ein Minimum der Intensität bewirkt, muß an denselben Stellen im Dunkelfeldbild ein Maximum der Intensität erreichen. Bei Einschaltungen eines Gipsplättchens sind deshalb die Farben im Hellfeld und im Dunkelfeld komplementär. Daraus folgt, daß man durch geeignete Versuchsbedingungen — genügende Abschwächung des zentralen Büschels — bei Übereinanderlagerung von Hellfeld- und Dunkelfeldbild die Abbildung überhaupt zum Verschwinden bringen kann.

Jena, 20. September 1913.

[Eingegangen am 1. Oktober 1913.]

[Mitteilung aus den Optischen Werken von E. Leitz, Wetzlar.]

Das binokulare Mikroskop.

Von

Dr. Felix Jentzsch-Wetzlar,

Privatdozenten an der Universität in Gießen.

Hierzu drei Textabbildungen.

I. Die bisherige Bewertung binokularer Mikroskope.

Solange es optische Instrumente gibt, hat man auch versucht, sie für den zweiäugigen Gebrauch dienlich zu machen. Man hat da zuerst nicht viel nach Gründen gefragt und ist sich noch weniger über die Ansprüche klar geworden, die an ein solches Instrument zu stellen wären, sondern hat sich ganz einfach mit der naiven Erfahrung des täglichen Lebens begnügt, daß ein zweiäugiger Mensch einem einäugigen überlegen ist. So hat z. B. im Anfang des 17. Jahrhunderts der holländische Brillenschleifer Lippershey ein Patent auf ein Doppelfernrohr erhalten, das im Laufe der nächsten Jahrzehnte bereits mit allen möglichen Vervollkommnungen ausgestattet wurde, wie z. B. einer Vorrichtung die beiden Objektive konvergent zuein-

ander zu stellen. Im Jahre 1677 verfiel dann Cherubin d'Orléans darauf, auch das Mikroskop binokular auszustatten. Ob seine Einrichtung ausgeführt worden ist, wissen wir nicht. Jedenfalls kam trotz weiterer Versuche von Zahn (1701) die ganze Sache wieder in Vergessenheit, und wir müssen für die nächsten 150 Jahre verzeichnen, daß nicht das mindeste Interesse für binokulare Mikroskope mehr bestand.

Es trat erst wieder auf, als C. H. Wheatstone seine epochemachenden Gedanken über Stereoskopie entwickelte. Damit wurde der ganzen Entwicklung der binokularen Mikroskopie für lange Zeit der Weg und das Ziel gewiesen, denn nun steuerte jeder Konstrukteur nur auf ein stereoskopisches Mikroskop los. In der Tat traten damals mit einem Schlag eine Fülle von Neukonstruktionen auf, die teils pseudoskopische, teils orthoskopische Effekte erreichten, zum Teil mit Hilfe von Doppelmikroskopen, teils bei Verwendung nur eines Objektivs, wobei dann die Teilung der Strahlenbüschel entweder geometrisch oder physikalisch erfolgte. Die Geschichte dieser etwa 20 verschiedenen Konstruktionen, die im Zeitraum ganz weniger Jahrzehnte auftraten, ist von M. v. Rohr[1] in mustergültiger Weise in seinem Quellenwerk „Die binokularen Instrumente" zusammengetragen worden.

Während man sich auf dem Kontinent mit diesen Konstruktionen nicht recht befreunden konnte, wurden die englischen Stative lange Zeit hindurch regelmäßig mit Binokular-Einrichtungen versehen, von denen am verbreitetsten die waren, die man nach Belieben ausschalten konnte, um zur gewöhnlichen monokularen Beobachtungsweise überzugehen. Indessen konnte man diese Einrichtungen meist nur für ganz schwache Systeme verwenden oder man erhielt zwei Bilder von äußerst verschiedener Helligkeit. Bei allen Ausführungsformen war aber die Qualität der Bilder mehr oder minder verschlechtert, so daß man, als die rein ästhetische Freude am stereoskopischen Sehen vorüber war, auch in England einsah, daß für wissenschaftliche Forschungen ein monokulares Mikroskop diesen Konstruktionen immer überlegen sei. In Deutschland hat dann E. Abbe[2] mit seinem stereoskopischen Okular eine Einrichtung geschaffen, die alles Bisherige weit in den Schatten stellte. Doch scheint dies Okular auch heute

[1]) Rohr, M. v., Die binokularen Instrumente. Berlin (Springer) 1907.

[2]) Abbe, E., Beschreibung eines neuen stereoskopischen Okulars nebst allgemeinen Bemerkungen über die Bedingungen mikrostereoskopischer Beobachtung (Kaisers Zeitschr. f. Mikrosk. Bd. II, 1880, p. 207—234; abgedruckt in Ges. Abh. Bd. I, p. 244—272).

noch wenig verbreitet zu sein. Für schwache Vergrößerungen gibt es bekanntlich seit 1897 in dem GREENOUGHschen Mikroskop eine vollkommene Konstruktion.

In der Tat muß man auch, allein auf die Optik gestützt, zu der Annahme kommen, daß die Bedeutung des stereoskopischen Sehens durch das Mikroskop in dem Maße sinke, als man zu stärkeren Vergrößerungen und Aperturen übergeht. Denn bereits bei mittleren Vergrößerungen und Aperturen erreicht die Tiefe des Sehraums, so weit man sie aus rein dioptrischen Daten allein berechnen kann, Werte, die dem Auflösungsvermögen des Mikroskopes nahekommen, so daß man also keine nennenswerten neuen Aufschlüsse über die räumliche Struktur des Präparates daraus mehr gewinnen kann. Wie anders das Resultat bei Berücksichtigung physiologischer und psychologischer Faktoren lautet, ist Gegenstand dieser Abhandlung. Viele Mikroskopiker, vornehmlich in England, behielten übrigens auch bei starken Vergrößerungen die binokularen Einrichtungen bei, um beide Augen benutzen zu können, was weniger ermüdend sei. Dessenungeachtet hat in dieser ganzen Zeit anscheinend niemand die große Bedeutung klar erkannt, die ein Instrument besitzen kann, das zwar für den binokularen Gebrauch bestimmt ist, auf parallaktische Wirkung aber ausdrücklich verzichtet und vielmehr das Ziel verfolgt, den beiden Augen zwei kongruente, nicht zwei perspektivisch verschiedene Bilder darzubieten. Im Gegenteil, man findet häufig Klagen[1], daß ein bestimmtes „stereoskopisches“ Mikroskop wertlos, ja schädlich sei, da es nur einfach binokulare Bilder liefere. In den letzten Jahren scheint sich das schon eingeschlafene Interesse wieder zu beleben und Herr J. AMANN[2] hat vor drei Jahren ganz bestimmte Wünsche geäußert, die sich auf ein rein binokulares Mikroskop beziehen.

Das Instrument, das hier beschrieben werden soll, ist in seinen Hauptzügen bereits im Winter 1909/10 ausgeführt worden. Im letzten Jahr wurde es nochmals ganz von neuem durchkonstruiert.

II. Geometrische und physikalische Teilung der Strahlen.

Die bisher existierenden Konstruktionen sind für die gestellte Aufgabe nicht geeignet. Der Hauptvorteil der binokularen Beobach-

---

[1]) Z. B. Proc. Roy. Micr. Soc. vol. I, 1878, p. 149.

[2]) AMANN, J., Das binokulare Mikroskop (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. I, 1910, p. 448—493).

tungsweise tritt nämlich erst bei sehr hoher Vergrößerung und bei anstrengenden Beobachtungen, wie sie etwa die Dunkelfeldbeleuchtung und die Ultramikroskopie verlangen, besonders hervor. Gerade für diese Fälle aber versagen die bisherigen Konstruktionen. Das Greenoughsche Doppelmikroskop ist bekanntlich nur für ganz kleine Aperturen brauchbar, etwa bis 0·15. Will man starke Vergrößerungen mit Nutzen anwenden, so braucht man größere Aperturen. Dann aber kann bekanntlich der kleineren Objektabstände wegen nur ein Objektiv verwandt werden, so daß eine Teilung der Strahlenbüschel erst hinter dem Objektiv vorgenommen werden kann. Diese kann geometrisch oder physikalisch sein, indem entweder aus den das Objektiv verlassenden Strahlen gewisse Gruppen dem einen Auge, der Rest dem anderen Auge zugeführt werden, oder indem jeder einzelne Strahl in zwei Teile zerspalten wird, die die beiden Bilder liefern.

Die geometrische Teilung kann in sehr verschiedener Weise vorgenommen werden. Das Naheliegendste ist durch Spiegelprismen (45^0 Prism. J. L. Riddell 1852, 60^0 Prism. Nachet 1853) oder Brechung (Wenham 1860) die Kreisöffnung des Objektivs in zwei Halbkreise zu teilen, doch ist auch versucht worden (und zwar vor vielen Jahren seitens der Firma Leitz) die Öffnung in Kreis und einen oder mehrere Kreisringe, oder auch in mehrere geradlinige Zonen zu teilen. Bei allen diesen Ausführungen, also bei jeder Art der geometrischen Teilung findet nun eine Beschränkung der Apertur und somit notwendigerweise auch eine Verminderung des Auflösungsvermögens statt. Übrigens treten auch alle sphärischen und chromatischen Fehler des Objektivs bei einer derartigen Abblendung viel stärker hervor. (Es sei hier bemerkt, daß diese Überlegung auch auf alle üblichen Opak-Illuminatoren, soweit sie ein Prisma verwenden, zutrifft.) Ferner ist zu beachten, daß, wenn man ein gleichmäßig beleuchtetes Gesichtsfeld haben will, die geometrische Teilung in der hinteren Brennebene des Objektivs vorgenommen werden muß. Bereits bei stärkeren Trockensystemen ist das aber unmöglich, da bei allen mir bekannten Systemen dieser Art die hintere Brennebene innerhalb der Linsen liegt, wo man keine materiellen Spiegel und Blenden anbringen kann, auch wenn man, wie es manche englischen Konstruktionen taten, die Objektive noch so kurz faßt.

Bei der physikalischen Teilung der Strahlenbüschel fallen alle diese Einwände fort, so daß sie im allgemeinen als die vorteilhaftere

anzusehen ist. Die Apertur wird nicht beschränkt, das Gesichtsfeld ist gleichmäßig beleuchtet. Es gibt mehrere Konstruktionen, die diese Teilung benutzen, nämlich die binokulare Einrichtung von Powell und Lealand[1], wo die partielle Reflexion an einer dicken Glasplatte verwendet wird, das sogenannte Wenham-Schrödersche Objektivprisma, von der Firma Ross & Co. in London und das bereits erwähnte stereoskopische Okular von Abbe[2]. Die beiden letzten Konstruktionen teilen die Strahlen an einer dünnen, gleichzeitig durchlassenden und spiegelnden Luftplatte, wodurch notwendigerweise ebenso wie bei Powell und Lealand, ein starker Helligkeitsunterschied der beiden Gesichtsfelder hervorgerufen wird. Dies Verhältnis, das bei Abbe etwa 1 : 2,5, bei Powell und Lealand noch erheblich mehr beträgt, ist für eine stereoskopische Wirkung, wie sie jene Konstruktionen anstreben, unter Umständen sogar wünschenswert, für die rein binokulare Beobachtung dagegen unerwünscht. Außerdem folgt wenigstens für die Abbesche Anordnung, daß man zwei Okulare verschiedener Konstruktion, ein Huyghenssches und ein Ramsdensches, benutzen muß, und daß nur eine einzige Okularvergrößerung zur Verfügung steht. Ein weiterer Nachteil des Abbeschen Okulars ist, daß die beiden Tuben konvergent gestellt sind.

III. Das neue binokulare Mikroskop.

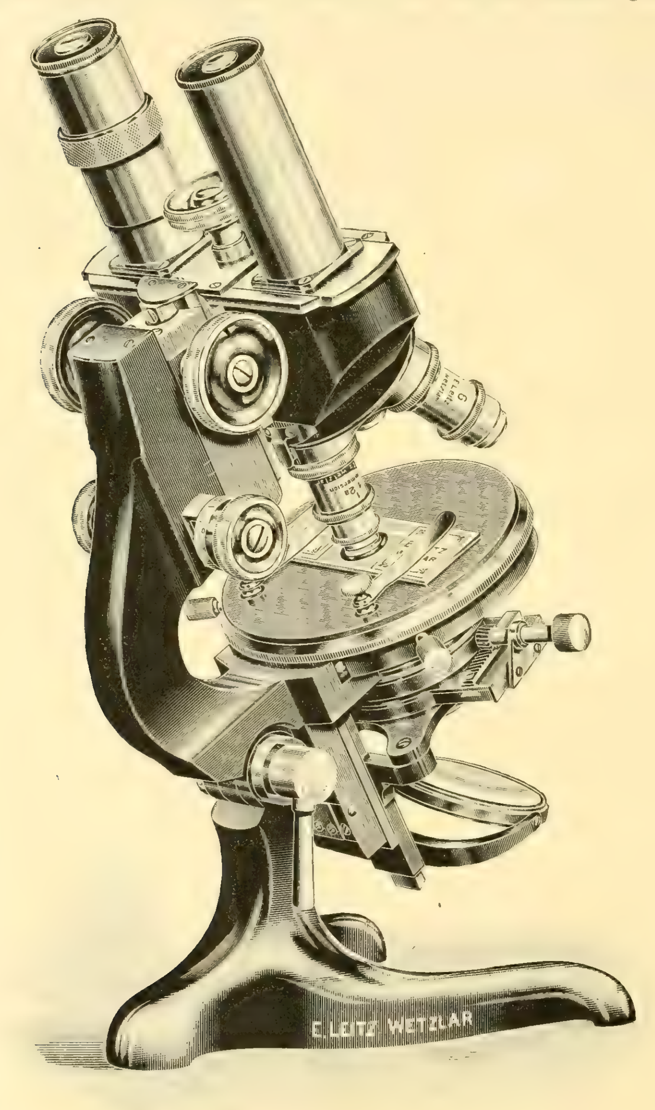
Es liegt also die Aufgabe vor, ein binokulares Mikroskop zu konstruieren, das mit allen beliebigen Okularpaaren benützt werden kann, bei dem die beiden Felder merklich gleich hell sind und bei dem die Benutzung sämtlicher Objektive, die stärksten Öl-Immersionen einbegriffen, möglich ist, also auch natürlich binokulare Ultramikroskopie usw. Diese Aufgabe ist gelöst worden und es sei gleich im voraus bemerkt, daß eine fühlbare Verschlechterung des Bildes, die durch die notwendigen großen Glasmassen zu befürchten stand, nicht eingetreten ist.

---

[1]) Beschrieben bei L. Dippel: Das Mikroskop und seine Anwendung. 2. Aufl., 1882, p. 556.

[2]) Wenham, F. H., On a binocular microscope for high powers (Trans. London Micr. Soc. [2], vol. XIV, 1865, p. 103—106). Wenham selbst hat anscheinend diese Konstruktion nicht ausgeführt. Wenn bei englischen Mikroskopen das Wenham-Prisma genannt wird, ist stets eine andere Konstruktion von Wenham gemeint, die geometrische Teilung verwendet.

Den äußeren Anblick des neuen Instrumentes, das so entstanden ist, gibt Figur 1. Aus dem Tubus ist ein flacher Kasten geworden,

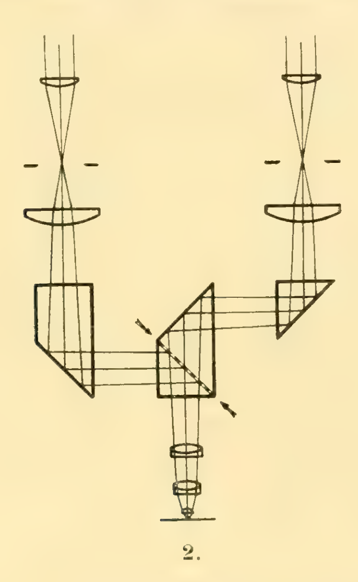


1.

der das binokulare Prismensystem enthält. Am oberen Ende sitzen zwei Okulare, deren Abstand mit einem Knopf zwischen ihnen, der

zwei Gelenkhebel im Innern des Kastens bewegt, je nach den Augen des Beobachters verstellt werden kann. Der Abstand bleibt innerhalb eines Spielraums von 54 bis 70 mm. Dabei bewegen sich die Okulare in einer Schlittenführung derart, daß durch die Bewegung kein Staub ins Innere des Prismenkastens gelangen kann. Auf der linken Seite kann man an einer einfachen Millimeterteilung den gewünschten Augenabstand schon vor der Beobachtung einstellen.

Da meist die beiden Augen nicht ganz gleich sind, erwies sich als notwendig an einem Okular noch eine Einzeleinstellung anzubringen. Sie



2.

kann in das linke oder rechte Okular gelegt werden. Man stellt demnach wie gewöhnlich mit grobem und feinem Trieb zunächst am festen Okular ein, gibt darauf den beiden Okularen den richtigen Abstand und stellt nunmehr auf der anderen Seite, falls es nötig ist, noch etwas nach. Man kann alle beliebigen Okulare benutzen. Dabei wird das Okular des kurzsichtigeren Auges etwas tiefer als das andere sein.

Die einfache innere Anordnung zeigt Figur 2. In dem verkitteten Prisma zunächst dem Objektiv befindet sich an der durch Pfeile bezeichneten Stelle eine halbdurchlässige Silberschicht, die die oben erwähnte physikalische Teilung der Strahlenbüschel ausführt. Die Prismenanordnung ist in keiner Weise neu, sondern in dieser und anderen Modifikationen schon mehrfach in optischen Apparaten ver-

wandt worden[1]. Sie läßt sich auf den sogenannten SWANschen Würfel zurückführen. Auch halbdurchlässige Silberschichten spielen in verschiedenen physikalischen Instrumenten eine Rolle. Es ist technisch möglich, diese Silberschicht so präzise herzustellen, daß das durchgelassene und das reflektierte Licht nahezu gleich hell ist. Die Dicke der Gläser ist so gewählt, daß rechts und links die optische Tubuslänge, also auch die Vergrößerung gleich ist.

Das neue Mikroskop weist nun noch eine weitere Eigentümlichkeit auf, nämlich eine parallele Stellung der beiden Okulare. Es ist bekannt, wie beim menschlichen Sehorgan Akkommodation und Konvergenzstellung der beiden Augen miteinander gekoppelt sind. Eine Konvergenzstellung ruft im allgemeinen ein Anspannen der Akkommodation hervor entsprechend einer Annäherung des beobachtenden Gegenstandes und umgekehrt. Zwingt man also die Augen zu einer gewissen Konvergenz, so zwingt man ihnen gleichzeitig eine Akkommodation auf, die man sonst vermieden wissen möchte, da ja die Mikroskop-Okulare für parallelen Strahlenaustritt, also für ein entspanntes Auge berechnet sind. So anstrengend auch eine derartige Beobachtung, hauptsächlich wegen der Ermüdung der Augenmuskeln, auf längere Zeit ist, lassen sich solche Konstruktionen für stereoskopische Zwecke doch wenigstens hinsichtlich eines Punktes verteidigen, insofern als man etwa den rein optischen Effekt durch psychologische Hilfswahrnehmungen, wie sie die Konvergenz in diesem Falle darbietet, unterstützen will. Für ein rein binokulares Instrument dagegen verliert die Konvergenz der Augenachsen jede Bedeutung. Wir werden vielmehr fordern, daß jedes Auge möglichst akkommodationslos arbeitet und demzufolge den Konvergenzpunkt der Augenachsen möglichst ins Weite legen, also den beiden Okularen parallele Lage geben.

Es gelingt auch bei dieser Stellung jedem[2], die beiden Bilder zur Verschmelzung zu bringen, und zwar um so schneller je vollständiger man jeden Zwang dabei vermeidet. Ist die Verschmelzung bei völliger Entspannung beider Augen eingetreten, so hat man ein

[1]) Z. B. von PULFRICH für ein monokulares Vergleichsmikroskop, bzw. Blinkmikroskop (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Bd. XXIV, 1904, p. 162); ferner von J. HARTMANN für einen Spektrokomparator (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Bd. XXVI, 1906, p. 208).

[2]) Es gilt wohl für jedes richtig konstruierte und gut ausgeführte binokulare Instrument, daß es jeder, der überhaupt zweiäugig sehen kann, sofort ohne besondere Übung benutzen kann.

Bild von überraschender Ruhe und Stetigkeit. Die Entfernung, in die das Bild lokalisiert wird, ist wie beim gewöhnlichen Mikroskop individuell verschieden.

IV. Die hygienische Bedeutung der binokularen Beobachtung.

Bekanntlich findet man in fast allen Anleitungen zum Gebrauch des Mikroskops den guten Rat, beim Arbeiten mit beiden Augen abzuwechseln. Ebenso pflegt man bekanntlich diesen guten Rat nicht zu befolgen. Vielmehr haben sich die meisten Mikroskopiker so sehr an den Gebrauch nur eines Auges gewöhnt, daß sie ein lebhaftes Unbehagen verspüren, wenn sie veranlaßt werden, einmal längere Zeit mit dem anderen Auge zu mikroskopieren. Vielfach sind sie dazu überhaupt nicht imstande. Wenn man nun nach stundenlangem Mikroskopieren ermüdet aufhört, so hat wohl jeder schon bemerkt, daß nicht das Auge am meisten angestrengt ist, das gearbeitet hat, sondern das Auge, das man außer Dienst gestellt hatte und das anscheinend völlig untätig war. Von einigen Mikroskopikern ist mir sogar versichert worden, daß sie nach längerem rechtsäugigen Arbeiten links eine Störung der Sehschärfe verspürten, die sie für einige Zeit beim Lesen hindert.

Eine Erklärung für diese Anstrengung des unbenutzten Auges, die übrigens bei jeder fortgesetzten monokularen Beobachtung zu bemerken ist, könnte z. B. darin gesucht werden, daß das unbeschäftigte Auge im Suchen nach einem geeigneten Fixierpunkt seine Akkommodationseinrichtungen beständig hin und her spielen läßt und dabei natürlich viel mehr angestrengt wird, als das andere Auge, dessen Akkommodation während der Dauer der ganzen Beobachtung nahezu ungeändert bleibt. Es kann aber ebensogut auch der Fall sein, daß der Sitz der Ermüdung mehr zentral, im Gehirn, zu suchen ist, denn wir müssen ja beim Mikroskopieren die von dem einen Auge erhaltenen Bilder gänzlich ignorieren und unsere Aufmerksamkeit nur auf die von dem anderen gelieferten Bilder konzentrieren. Das unbeschäftigte Auge muß immer von neuem „zur Ordnung gerufen“ werden, d. h. zur Untätigkeit gezwungen werden, wobei natürlich viel „Energie“ verbraucht wird. Übrigens stört die letztere Unbequemlichkeit nur den Anfänger. Bei fortgeschrittener Gewöhnung geht das Unterdrücken der nicht benutzten Sinneseindrücke ohne jede Schwierigkeit ganz unbewußt vor sich. — Es kann nicht Sache der

Optik sein, zwischen diesen Erklärungen und vielleicht noch anderen zu entscheiden.

Durch diese Ermüdung wird nun nicht nur die Dauer der Beobachtung beschränkt, sondern vielleicht auch ihre Güte vermindert. Wenigstens hält es Amann[1] nicht für ausgeschlossen, daß durch die beständig zu leistende Gehirnarbeit die Sehkraft und das Unterscheidungsvermögen des beobachtenden Auges nachteilig beeinflußt werden könnte.

Mit dem neuen binokularen Mikroskop war es mir in der Tat möglich viel länger zu beobachten, als ich es sonst vermag. Die Annehmlichkeit und geringere Anstrengung ist erstaunlich. Besonders bei Dunkelfeldbeleuchtung ist der Unterschied zwischen monokularer und binokularer Beobachtung auffallend groß.

V. Die Überlegenheit des binokularen Sehens.

Der Anblick des mikroskopischen Bildes ist im binokularen Instrument auch qualitativ ein anderer als gewöhnlich. Zunächst sieht man bei binokularer Beobachtung meist b e s s e r als bei monokularer, und zwar ist es geradezu möglich, m e h r E i n z e l h e i t e n wahrzunehmen. (Allerdings scheinen in diesem Punkt starke individuelle Verschiedenheiten vorzuliegen.) Diese Tatsache der inhaltsreicheren Beobachtung könnte auf den Gedanken bringen, daß etwa eine direkte Steigerung der Sehschärfe beim binokularen Sehen stattfindet. Es sprechen zwar einige Versuche[2] dafür, doch habe ich versucht, mir dies auch noch in der folgenden Weise verständlich zu machen.

Nach der Duplizitätstheorie von v. Kries haben wir zwei vollständig verschiedene Arten des Sehens zu unterscheiden, das „Tagessehen“ und das „Dämmerungssehen“. Bekanntlich zeigt der Rezeptionsapparat unserer Netzhaut zwei verschiedene Einrichtungen, die Zapfen und die Stäbchen, von denen die ersteren hauptsächlich Farben und Farbunterschiede, die letzteren vorwiegend Helligkeitsunterschiede wahrzunehmen vermögen. Nach der Duplizitätstheorie sind nun die Zapfen das Organ für das Tagessehen, unser „Hellapparat“, und die Stäbchen unser „Dunkelapparat“.

[1]) a. a. O. p. 492.

[2]) König, A., Macé de Lépinay und Nicati.

Oft wird nun gesagt: im gelben Fleck fehlen die Stäbchen, daher kommen beim direkten Sehen nur die farbentüchtigen Zapfen zur Geltung und die Stäbchen spielen ausschließlich eine Rolle bei indirektem Sehen, womöglich gar nur in der Dämmerung. Das ist nun in dieser Form nicht ganz richtig. Die Stäbchen verschwinden nämlich im Gebiet des direkten Sehens durchaus nicht ganz. Sie fehlen gar nicht in der ganzen area centralis [1], sondern nur in derem innersten Fleck, der fovea centralis. Das ist ein Gebiet, dem im Außenraum ein Gesichtsfeld von etwa einem bis 1 1/2 Grad entspricht. Rundherum, jedoch ohne scharfe Grenze und individuell äußerst verschieden, treten Stäbchen auf, deren Zahl dann nach außen hin immer mehr anwächst, während die Zahl der Zapfen abnimmt. Außerdem treten aber auch noch gewisse qualitative Unterschiede auf. Dort wo die Stäbchen zurückzutreten beginnen, nehmen die Zapfen allmählich die Form der ersteren an, in der fovea selbst geht diese Ähnlichkeit am weitesten.

Beim gewöhnlichen Sehen (vielleicht sehr große Intensitäten ausgenommen) funktionieren Zapfen und Stäbchen gleichzeitig. Die Stäbchen besitzen nur ein viel größeres Dunkeladaptionsvermögen, so daß bei geringer Beleuchtungsintensität die Reizstärke wohl noch zur Erregung des Stäbchen- oder Dämmerungsapparates ausreicht, nicht mehr jedoch zur Reizung des Zapfenapparates (nach der Darstellung von Nagel [2]). Auch beim Mikroskopieren treten nun im allgemeinen **beide** in Funktion. Wir haben außer Helligkeitsunterschieden vor allem auch feine Farbdifferenzen zu beobachten. Da selten beide Augen gleich tüchtig sein werden, so kann der Fall eintreten, daß das eine Auge für die eine, das andere für die andere Aufgabe besonders geeignet ist. Ist man nun instand gesetzt, beide Augen gebrauchen zu können, so kann man auch die **optimalen Eigenschaften beider** Augen ausnutzen.

Jedem der binokulare Instrumente viel benutzt, ist bekannt, daß

[1]) Dieser Ausdruck wird neuerdings für zweckmäßiger erklärt (Fritsch, Über Bau und Bedeutung der area centralis des Menschen (Zentralbl. f. Physiol. Bd. XXIV, 1911, p. 796) als der sachlich gleichbedeutende „macula lutea“, da es bei der gelben Farbe des sogenannten gelben Flecks sich nach Gullstrand nur um eine postmortale Veränderung handle. (Löhner, L., Die Sehschärfe des Menschen und ihre Prüfung. Leipzig 1912. S. 9.)

[2]) Helmholtz, H. v., Handbuch der physiologischen Optik. Dritte Auflage 1911. II. Band herausg. von W. Nagel und J. v. Kries, p. 291.

sich die beiden Augen in viel höherem Maße gegenseitig unterstützen, als man das gemeinhin bemerkt. Es findet bei derartigen Beobachtungen nicht nur wie beim monokularen Beobachten ein ständiges Spiel der Akkommodation statt, wodurch in bekannter Weise das Penetrationsvermögen des Instrumentes erhöht wird, sondern die Aufmerksamkeit, das Aufnahmeorgan der zentraleren Partien, wendet sich bald dem einen bald dem anderen Auge mehr zu, so daß etwa das hinsichtlich der Farben fein nuancierte Bild des einen Auges mit dem die feineren Konturen enthaltenden Bild des anderen Auges verschmolzen wird.

Der geschilderte Vorgang braucht nicht in dieser einfachen Weise vor sich zu gehen. Die Fähigkeiten unseres Gesichtssinnes sind ja mit der Angabe der beiden Gruppen, „Farbe" und „Helligkeit", nicht erschöpft. Vielmehr pflegt man bei einer Analyse des Gesichtssinnes 1) Licht- und Farbensinn zusammenzufassen und ihnen 2) den optischen Raum- und Lagesinn, 3) das optische Auflösungsvermögen und 4) den optischen Formensinn anzureihen. Wenn auch bei den gewöhnlichen Gesichtswahrnehmungen alle diese „Sinne" stets gleichzeitig zur Geltung kommen, so werden doch im allgemeinen immer gewisse Unterschiede hinsichtlich dieser verschiedenen Seiten des Gesichtssinnes zwischen den beiden Augen eines Individuums vorhanden sein, eventuell auch einfache Empfindlichkeitsunterschiede korrespondierender Netzhautstellen. Es sei hier nur daran erinnert, daß das ungeübte Auge im allgemeinen geringere Sehschärfe, dafür aber eine größere Lichtempfindlichkeit besitzt, als das geübtere Auge.

Alle diese Differenzen kommen naturgemäß bei binokularer Beobachtungsweise weniger zur Geltung als bei monokularer, so daß nunmehr einigermaßen verständlich erscheint, wie man mit einem binokularen Mikroskop unter Umständen besser beobachten kann, als mit einem monokularen. Übrigens gilt diese Betrachtung nicht nur für das Mikroskop, sondern auch für sehr viele Messungen durch optische Instrumente, vor allem bei den Photometern. Die Beobachtung in allen diesen Fällen läßt sich direkt vergleichen mit dem normalen binokularen Fernsehen. Es entspricht der allgemeinen Erfahrung, daß die Fernsicht von einem isolierten Gipfel oder aus einem Ballon durch den Gebrauch beider Augen wesentlich gewinnt. Hierbei kommen allerdings noch die gleich zu besprechende binokulare Reizsummation und die Vividität in Betracht.

VI. Die binokulare Reizsummation.

Wenn man auch im Mikroskop im allgemeinen stets eher zuviel als zu wenig Licht hat, ist es doch nötig, sich über die Helligkeitsverhältnisse in dem neuen Instrument klarzuwerden, da man leicht eine gewisse Dunkelheit befürchten könnte. Zunächst wird ja von dem gesamten das Objektiv verlassenden Licht in jedes Okular nur rund die Hälfte geleitet[1]. Ferner wird in den Prismen ein gewisser Prozentsatz absorbiert und geht durch Reflexion verloren.

Der Augenschein lehrt aber, daß, wenn eine Verdunkelung in dem neuen Binokular-Mikroskop gegenüber dem gewöhnlichen Mikroskop überhaupt vorhanden ist, sie jedenfalls nicht so groß erscheint, wie die Rechnung ergeben würde. Man darf diese Frage nach der Helligkeit nur mit einer gewissen Vorsicht behandeln. Denn mit der objektiven Feststellung bestimmter Beleuchtungsstärken ist es bei einem optischen Instrument zu subjektivem Gebrauch nicht getan, da ja nur die Helligkeits e m p f i n d u n g in Betracht kommt.

Bekanntlich hat man im gewöhnlichen Sehen mit zwei Augen die gleiche Helligkeitsempfindung wie mit einem Auge. Man kann sich leicht davon überzeugen, wenn man bei der Betrachtung einer hellen Fläche das eine Auge schließt. Dann bemerkt man bei Beachtung der nötigen Vorsichtsmaßregeln keine Verdunkelung. Bekanntlich weitet sich bei einem solchen Versuche die Pupille des offen bleibenden Auges, so daß die Vermutung nahe liegt, es würde hierdurch der Lichtverlust einfach ausgeglichen. Das kann aber nicht zutreffen! Denn bei der relativen Langsamkeit dieser Reflexbewegungen müßte sich doch wenigstens im ersten Moment ein leichter Schatten über das Bild legen. Das ist aber nicht der Fall. Der Versuch gelingt übrigens nur in guter Beleuchtung und nur dann, wenn das Objekt eine solche Entfernung hat, daß es mit beiden Augen bequem und gut erkannt werden kann und auch die Versuchsperson nicht etwa gewöhnt ist, mit nur einem Auge zu sehen (was gar nicht so selten ist).

Das entgegengesetzte Resultat, daß nämlich die scheinbare Helligkeit einer Fläche größer ist, wenn man sie mit beiden Augen betrachtet,

[1]) Das in der Silberschicht absorbierte Licht kann dabei vollständig vernachlässigt werden. Auch von einer theoretisch vorhandenen Färbung der Bilder durch die Dispersion des Silbers ist nichts zu bemerken.

als wenn man nur ein Auge benutzt, ergibt sich meist, wenn man zwischen die Augen eine Blende so anbringt, daß das eine Auge nur einen Teil der Versuchsfläche übersieht. Bei der Verschmelzung der Gesichtsfelder erscheint dann der von beiden Augen gesehene Teil heller als der andere. Danach würde also binokulare Reizsummation auch im täglichen Leben vorhanden sein. Man findet diesen Versuch, der anscheinend auf Piper zurückgeht, auch in einem verbreiteten Lehrbuch der Physik beschrieben. Ich glaube aber nicht, daß er ausschlaggebend ist, da auf dem scheinbar verdunkelten Teil des Gesichtsfeldes einfach eine Verschmelzung mit dem meist dunkleren Bilde der Blende selbst stattfindet.

Nach Aussage der modernen Physiologie soll eine binokulare Reizsummation nur beim dunkeladaptierten Auge stattfinden, beim Sehen im Hellen aber vollständig fehlen. Mir scheint demgegenüber, daß bei mittleren Helligkeiten doch wohl entschieden Übergänge vorhanden sind, und daß schon eine sehr gute Helladaptation dazu gehört, jede Summation der Reize vollständig auszuschließen. Vielleicht wird man überhaupt noch finden, daß die Zustände des Dämmerungssehens schon bei sehr viel größeren Intensitäten aufzutreten beginnen als man sonst annimmt. Ich möchte an dieser Stelle nicht näher auf diese Frage in ihrer ganzen Tragweite eingehen, sondern nur betonen, daß nach meinen persönlichen Eindrücken die Sache bei dem neuen Binokular-Mikroskop tatsächlich so liegt.

Eine Reizsummation innerhalb eines einzelnen Auges tritt bekanntlich an sehr kleinen Objekten auf, wenn deren Bild der Größe eines Empfindungselementes nahekommt. Hier ist die Helligkeit zunächst proportional zur Zahl der bedeckten Elemente, um nicht weiter zu wachsen, sobald die gereizte Fläche eine gewisse Größe überschreitet. Ich vermute nun, daß auch beim binokularen Sehen eine analoge Reizsummation (bei Helladaptation) stattfinden kann, sobald nur die gesehenen Objekte recht klein sind. Damit wäre die Erscheinung erklärt, daß man in dem neuen Binokular-Mikroskop beim Gebrauch beider Augen eine deutliche Steigerung des Helligkeitseindruckes verspürt. — Anderseits ist es auch nicht ausgeschlossen, daß ein großer Teil dieser Steigerung auf Rechnung der viel allgemeineren Erscheinung der „Vividität“ zu setzen ist.

VII. Die Vividität.

Beim Gebrauch des neuen Instrumentes macht man im engsten Zusammenhang mit der eben besprochenen Reizsummation noch eine weitere Beobachtung, die zunächst gar nicht so einfach in Worte zu fassen ist. Am besten trifft man noch die Sache mit der Aussage: es sei alles viel „lebhafter, lebendiger“ als sonst, so daß die Bezeichnung „Vividität“ vielleicht geeignet dafür erscheinen mag.

Der Ausdruck „Vividität“ ist von Richard Semon[1] in die psychologische Terminologie eingeführt worden zur Charakterisierung der Lebendigkeit einer Wahrnehmung oder Vorstellung. Die Vividität einer Empfindung ist eine Eigenschaft von ihr, die von der Intensität deutlich verschieden ist, wenn sie auch nicht vollkommen unabhängig von ihr ist. Wir können nämlich eine Wahrnehmung von sehr geringer Intensität z. B. ein fernes Licht in dunkler Nacht mit großer Lebhaftigkeit („Vividität“) wahrnehmen, und umgekehrt kann der Eindruck hellstrahlenden Bogenlichtes von sehr geringer Eindringlichkeit sein. Wir hören etwa die Tritte eines vorsichtig Heranschleichenden mit äußerster Lebhaftigkeit und Deutlichkeit, aber dabei immer als etwas durchaus Leises. Umgekehrt wäre das Fortissimo einer lärmenden Gartenmusik, die wir mit „halbem Ohr“ hören, das Beispiel einer zwar intensiven, aber wenig vividen Empfindung. Der Unterschied scheint verwandt mit der Verschiedenheit aufmerksamen und unaufmerksamen Beobachtens, ist aber nicht damit identisch. Denn die größere Eindringlichkeit einer Wahrnehmung bei gleicher objektiver Intensität kann außer durch die Zuwendung der Aufmerksamkeit auch durch die Vermehrung der Reizpforten bedingt sein. Ein Konzert wird nicht leiser, wenn wir es nur mit einem Ohr hören, trotzdem haben wir das Bedürfnis, seine Lebhaftigkeit durch diotisches Hören zu steigern. Ebenso sehen wir mit zwei Augen zwar nicht immer intensiver, aber lebhafter als mit einem. Eine dahinzielende Bemerkung ist übrigens von E. Hering[2] bereits 1862 gemacht worden, daß nämlich im Vergleich zu dem einäugig Gesehenen „das doppel-

[1]) Herr Dr. Becher in Gießen machte mich freundlichst auf das Buch von Semon: „Die mnemischen Empfindungen“ aufmerksam (vgl. hauptsächlich p. 95—96, 238—241).

[2]) Hering, E., Beiträge zur Physiologie, 2. Heft, p. 93.

äugig Gesehene sich ceteris paribus stets lebhafter ins Bewußtsein drängt".

Ich bin überzeugt, daß dies für die binokularen Instrumente aller Art gilt. So liegt z. B. der Vorteil der Prismen-Doppel-Fernrohre gegenüber den sogenannten „Prismen-Monocles" nicht allein in ihrer stereoskopischen Wirkung, die ja überhaupt nur bei verhältnismäßig nahen Gegenständen zur Geltung kommt, sondern wesentlich in der Vivídität, d. h. der allgemeinen Steigerung der Lebhaftigkeit des Eindrucks, die das binokulare Sehen gegenüber dem monokularen mit sich bringt. Bei dem neuen Mikroskop ist dieser Vorteil in gleicher Weise wahrzunehmen.

Ich gehe nun noch etwas weiter und möchte die Vermutung äußern, daß in dem Eindruck der Vivídität auch ein Teil der Tiefenempfindung selbst enthalten ist, und zwar diejenigen ihrer psychologischen Faktoren, die nur beim binokularen Sehen auftreten. Denn die Tiefenempfindung ist bekanntlich nicht eine Funktion der Sinneseindrücke allein, sondern sie setzt sich zusammen aus eigentlich optischen Faktoren und aus solchen physiologischer und psychologischer Natur. Schaltet man in irgendeiner Weise die unmittelbare Tiefenwahrnehmung aus, bietet also den beiden Augen zwei identische Bilder (d. h. stellt man nach der von v. Rohr vorgeschlagenen Terminologie die synopische Augenstellung her), so können die verbleibenden physiologischen und psychologischen Faktoren doch noch eine Tiefenvorstellung (bzw. Tiefendeutung) hervorrufen. Es handelt sich dabei um ein Abschätzen der Entfernung nach der Größe bekannter Gegenstände, ein Urteilen nach den Erscheinungen der Perspektive (Überdeckung, Schlagschatten, Intensität der Farben [sogen. Luftperspektive] oder allen möglichen anderen Erfahrungstatsachen). Ferner sind als physiologische Faktoren die Anspannung der Akkommodation und die Konvergenz der Sehachsen zu erwähnen.

In dem neuen Instrument fallen nicht nur die rein optischen Vorbedingungen der Tiefenempfindung weg (die beiden Bilder sind identisch), sondern es sind auch die physiologischen Faktoren ausgeschaltet. (Die beiden Augen stehen parallel und sind auf unendlich, bzw. ihren Fernpunkt akkommodiert.) Die psychologischen Begleiterscheinungen der Tiefenwahrnehmung können aber natürlich durch irgendwelche Umstände doch noch ausgelöst werden und so Anlaß zu einer gewissen Tiefenempfindung geben. Die Mehrzahl dieser akzessorischen Momente bei der Tiefenempfindung kommt auch

schon beim monokularen Sehen in Betracht, einige treten aber nur bei binokularem Sehen auf. So liegt das auslösende Moment des Tiefeneindrucks für viele Beobachter einfach in der Tatsache, daß sie mit zwei Augen beobachten. Die bestimmte Erwartung: „jetzt werde ich räumlich sehen", genügt dann, um die Erfüllung herbeizuführen. Die Suggestion, körperlich zu sehen, verbindet sich mit dem vivideren Eindruck, den das binokulare Mikroskop vermittelt zu dem Eindruck größerer Plastik und Lebendigkeit, zu einer bisweilen überraschend starken Raumempfindung.

VIII. Stereoskopische Effekte.

So sicher auch parallaktische Tiefenempfindung bei dem neuen Instrument bei stärkerer Vergrößerung ausgeschlossen ist und so tatsächlich auch die den Beschauer manchmal verblüffende Plastik in diesen Fällen nur psychologischer Natur ist, so kann doch unter Umständen auch mit diesem binokularen Mikroskop richtiges parallaktisches Sehen erzielt werden, und zwar sowohl orthoskopisches, wie pseudoskopisches, wenn nämlich die Augen des Beobachters zu den Okularen nicht zentriert sind. Man muß nur dafür sorgen, daß in jedes Auge nur die eine Hälfte der vom Objekt ausgehenden Strahlen gelangt. Und zwar müssen wegen der Bildumkehrung im Mikroskop die von der linken Hälfte des Objekts ausgehenden Strahlen ins rechte Auge geleitet werden und die von rechts kommenden ins linke, wenn man orthoskopische Wirkung erzielen will. Im umgekehrten Falle tritt die pseudoskopische Wirkung auf, d. h. Erhabenes sieht vertieft aus usw. Diese Verhältnisse sind von Abbe[1] 1882 zuerst geklärt worden.

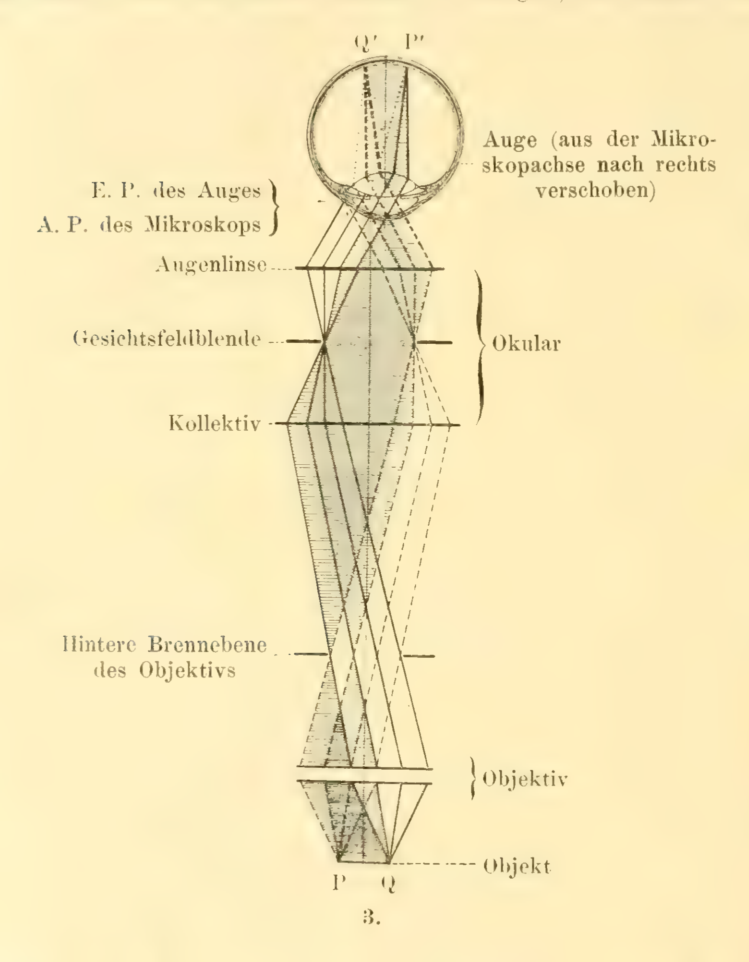
Wie die Figur 3[2] zeigt, hat man diese Abblendung in der hinteren

[1]) Abbe, E., Über die Bedingungen der orthoskopischen und pseudoskopischen Wirkungen in dem binokularen Mikroskop (Ges. Abhandl. Bd. I. 1882, p. 313—324).

[2]) Die Figur zeigt den Strahlengang im Mikroskop bei der Abbildung des Objekts *PQ* in ein Auge, das exzentrisch zur optischen Achse in das Mikroskop sieht. Die von *P* ausgehenden Strahlen sind gestrichelt gezeichnet. die von *Q* ausgehenden ausgezogen. Beide Punkte werden auf der Netzhaut abgebildet, so daß das Gesichtsfeld also nicht eingeschränkt wird.

Von den acht vom Objekt ausgehenden Strahlen kann man je zwei zusammenfassen, die vor dem Objektiv parallel sind und sich also in der hinteren Brennebene des Objektivs schneiden müssen. Diese Brennebene

Brennebene des Objektivs vorzunehmen. Man kann sie aber natürlich auch in ein Bild dieser Brennebene verlegen, als welches beim



3.

gewöhnlichen Mikroskop nur die Austrittspupille des ganzen Instrumentes zur Verfügung steht. Dort hätte man also, wie es Abbe

wird durch das Okular in der Austrittspupille des ganzen Mikroskops abgebildet.

Steht das Auge des Beobachters exzentrisch, so werden durch seine Pupille einige Strahlen am Eintritt in das Innere des Auges gehindert, und zwar in der Figur alle, die durch die eine Hälfte der Brennebene des Objektivs hindurchgehen. Das bedeutet aber, daß dann nur solche Strahlen zur Abbildung des Objektes PQ beitragen, die von ihm in ganz bestimmten

auch getan hat, halbkreisförmige Blenden[1] anzubringen, um alle gewünschten Effekte zu erzielen. Am gleichen Orte soll aber beim normalen Mikroskopieren die Eintrittspupille des Auges zu liegen kommen, so daß eine Behinderung des Auges unvermeidlich wäre, die dann z. B. beim Abbeschen stereoskopischen Okulare auch eintritt. Für ein stereoskopisches Mikroskop wäre es deshalb vorteilhafter, zwischen Objektiv und Augenlinse ein weiteres Bild der Austrittspupille zu erzeugen und dort die Abblendung vorzunehmen. Man kann indessen diese notwendige Abblendung noch in anderer bequemerer Weise erzielen, wenn man die Pupille des menschlichen Auges selbst in besonderer Weise in den Strahlengang einschaltet. Bringt man nämlich die beiden Okulare in eine Entfernung voneinander, die etwas kleiner als der Augenabstand des Beobachters bei parallel gerichteten Augen ist, beobachtet aber trotzdem mit parallel gerichteten gänzlich entspannten Augen, so muß man notwendigerweise orthoskopische Effekte wahrnehmen. Umgekehrt muß man pseudoskopische Effekte erwarten, wenn die Okulare etwas weiter auseinanderstehen, als dem mittleren Augenabstande entspricht. Diese Überlegung, die direkt aus den Abbeschen Anschauungen folgt, ist von A. C. Mercer[2] angestellt worden. Die Beobachtung bestätigt sie auch bei schwachen Vergrößerungen durchaus. Bei stärkerer Optik wird der Okularkreis so klein, daß er nicht mehr geteilt beobachtet werden kann, sondern daß man ihn entweder ganz oder gar nicht aufnimmt (wohl wegen der Augenbewegungen).

Man kann die Erscheinung übrigens am besten im auffallenden Lichte wahrnehmen, da die Erzeugung von Schlagschatten zur Erhöhung der plastischen Wirkung ganz besonders geeignet ist. Recht geeignet sind außer allen körnigen Präparaten z. B. auch etwas dickere

Richtungen ausgehen. Bei dem Beispiel der Figur gelangen nur die schraffierten Teile des Strahlengangs ins Auge. Steht das andere Auge des Beobachters so, daß es die andere Hälfte der Strahlen aufnimmt, so erhalten die beiden Augen zwei perspektivisch verschiedene Bilder und alle Vorbedingungen einer stereoskopischen Tiefenwahrnehmung sind gegeben. Ist unter dieser Voraussetzung das gezeichnete Auge ein rechtes, so erhält der Beobachter ein pseudoskopisches Bild, ist es ein linkes, erhält er ein orthoskopisches Bild. (Wir denken uns dabei dem Beobachter gegenüber.)

[1]) Es ist vielleicht interessant, daß F. H. Wenham bereits 1854 einen derartigen Vorschlag ausgesprochen hat (Quatern. Journ. Micr. Soc. 2. Ser., p. 132—134).

[2]) Mercer, A. C., Stereoscopic Vision with non stereoscopic-binocular arrangements (Journ. Roy. Micr. Soc. [2] vol. II, 1882, p. 271).

Testpräparate von Macroglossa stellatarum. Die schiefe Beleuchtung stellt man in diesem Falle am besten in der Weise her, daß man einen sammelnden Mikroskopspiegel mit Stiel in eins der für die Objektklammern bestimmten Löcher steckt, wie ich es für die Lumineszenzlampe von Leitz zuerst beschrieben habe. Das Licht einer Mikroskopierlampe fällt dann äußerst schief auf das Präparat, in dem sich die einzelnen Schuppen gegenseitig, und zwar sogar selbst beschatten. Vorzüglich geeignet sind ferner Münzen bei ganz schwacher Vergrößerung. Hier sieht man bei passender Verstellung des Okularabstandes die Schriftzeichen aus dem Hintergrunde nach vorn und nach hinten förmlich heraus s p r i n g e n.

Zum Schluß sei nochmals hervorgehoben, daß schon bei mittleren und erst recht bei starken Vergrößerungen von einem eigentlich parallaktischen Effekt nicht gesprochen werden kann. Hier beruht der Vorteil des binokularen Mikroskopes in dem nach verschiedenen Richtungen qualitativ gesteigerten Seheindruck und vor allem in seiner hygienischen Bedeutung.

[Eingegangen am 16. November 1913.]

Aus optischen und mechanischen Werkstätten VI[1].

Von

Dr. E. Wychgram
in Kiel.

Hierzu 30 Textabbildungen.

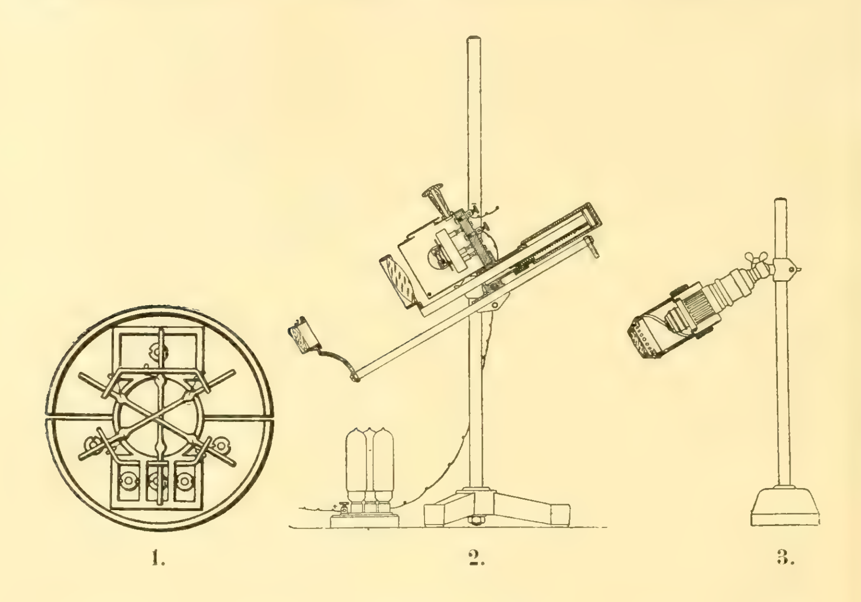
Das Studium der von den europäischen optisch-mechanischen Industrien im letzten Jahre herausgebrachten Neukonstruktionen ist insofern jetzt besonders interessant, als sich feste Entwicklungslinien des Stiles und eine schärfere kritische Zweckbegrenzung der Apparate feststellen lassen, welch letztere auf wissenschaftlicher Durchdringung der Produktion und fortschreitender wissenschaftlicher Belehrung und Erkenntnis der Konsumenten zu beruhen scheint, wogegen die erstere Erscheinung, die Betonung der materialgerechten und konstruktiven Formgebung, sowohl auf die Fortschritte der Gußtechnik und Metallbearbeitung überhaupt, als auch auf die Beeinflussung durch verwandte Industriezweige, so besonders des Maschinenbaues und der Elektrotechnik, zurückzuführen sein wird.

Daß die Möglichkeit, theoretisch geforderte optische Leistungen zu verwirklichen, ganz abgesehen von der reinen Glastechnik, wesentlich von der mechanischen Vollendung der Metallbehandlung abhängt, liegt wohl auf der Hand. Es genügt, hier auf die neueren Legierungen des Aluminiums hinzuweisen, welche besonders in der photographischen und der Fernoptik eine Rolle zu spielen berufen waren. Uns allen ist ferner erinnerlich, zu welch hohen Preisen früher die fast allgemein minderwertige Mechanik photographischer Apparate angeboten wurde, während heute vollendete Präzisionsapparate nicht nur angeboten, sondern auch in steigendem Maße verlangt werden. Diese Produkte, mit vollendeten Werkzeugmaschinen hergestellt, mit gefrästen Zahntrieben und exakt ineinander gepaßten Teilen, sind heute sozusagen Qualitäts-Massenware, und werden zu erstaunlich

[1]) Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXIX, 1912, p. 346.

niedrigen Preisen angesetzt. Es mag hier beispielsweise an gewisse Cameras von Voigtländer, Görz, Rietschel u. a. erinnert werden.

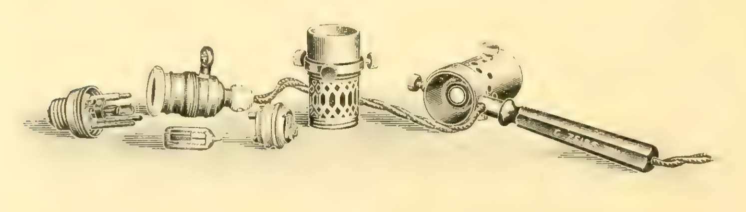
Diese letzteren Punkte, die Massenherstellung von Präzisionswaren, gelten auch von der Mikro-Fabrikation, welche sich ja zum



1. 2. 3.

größten Teile gleichartiger Maschinen bedient, und deren Produkte einer noch strengeren Kritik standhalten müssen.

Wenn wir die gewohnte Reihenfolge unserer Besprechungen ein-

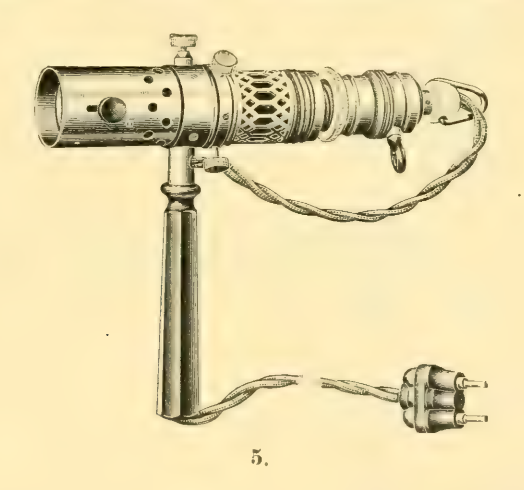


4.

halten, so sind diesmal unter dem Kapitel „Lichtquellen“ recht erfreuliche und bedeutungsvolle Apparate zu behandeln.

Hier gebührt in ersterer Linie dem Zeiss-Werk das Verdienst, das Nernst-Licht für die Wissenschaft erhalten und zu hoher Kultur gebracht zu haben. Bekanntlich hat das Nernst-Licht für allgemeine

Beleuchtungszwecke in der Konkurrenz mit den Metalldrahtlampen sich nicht halten können, was wohl hauptsächlich der längeren Zündungsdauer und der für die ungeschulte Hand des Laien unvorteilhaften Subtilität seiner Mechanismen zuzuschreiben ist. Daß es aber für wissenschaftlich-optische Zwecke eine nunmehr ideale Lichtquelle ist, beweisen die Apparate von Zeiss, welche die Kompendiosität und hohe spezifische Intensität und die vorteilhaften elektrischen Eigenschaften in erstaunlichem Maße ausnutzen. Der Mangel einer Regulierung und die leichte Unterbringung des nötigen Vorschaltwiderstandes, sowie die Konstanz der Strahlung sind so bedeutende

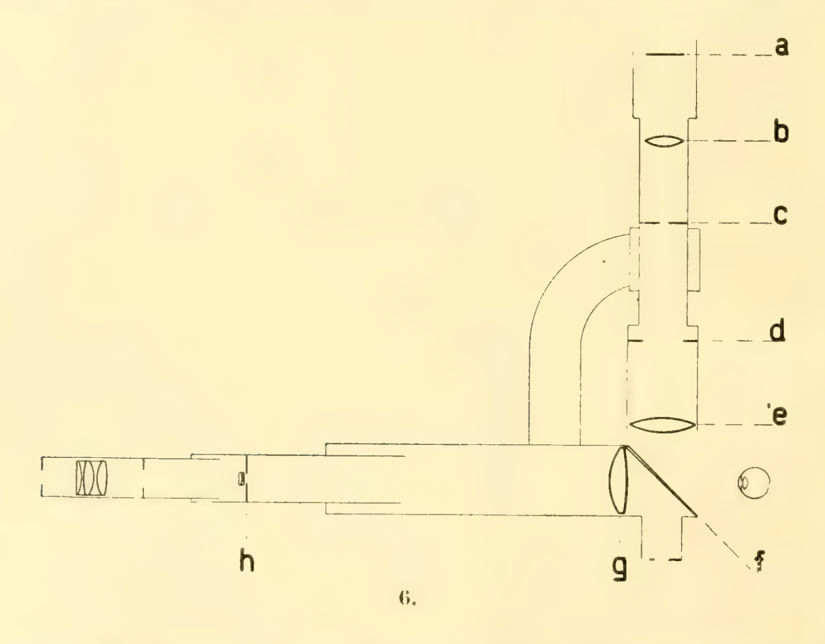


5.

Annehmlichkeiten, daß mit der jetzigen Art und Anordnung der Beleuchtungssysteme eine hohe Vollendung erreicht worden ist. Dazu kommt der angenehme Farbcharakter des Nernst-Lichtes, welcher durch seinen Gehalt an gelblichen Strahlen gerade für visuelle Zwecke, für Präparation und Beobachtung, diese Beleuchtung unschätzbar macht.

Die Geschichte des Nernst-Lichtes in der Wissenschaft geht aus den Druckschriften des Zeiss-Werkes hervor. Im Anfange gab es nur die große Nernst-Projektionslampe mit der gekreuzten Anordnung der Stäbe nach Greil (Fig. 1), welche immerhin eine ausgedehnte und flächenhafte Lichtquelle darstellt. Daneben wurden Hilfsbeleuchtungseinrichtungen gebaut, welche auch jetzt noch in den Katalogen aufgeführt sind und für Beleuchtung opaker Gegenstände für gewöhnliche Aufnahme dienen (Figg. 2 u. 3).

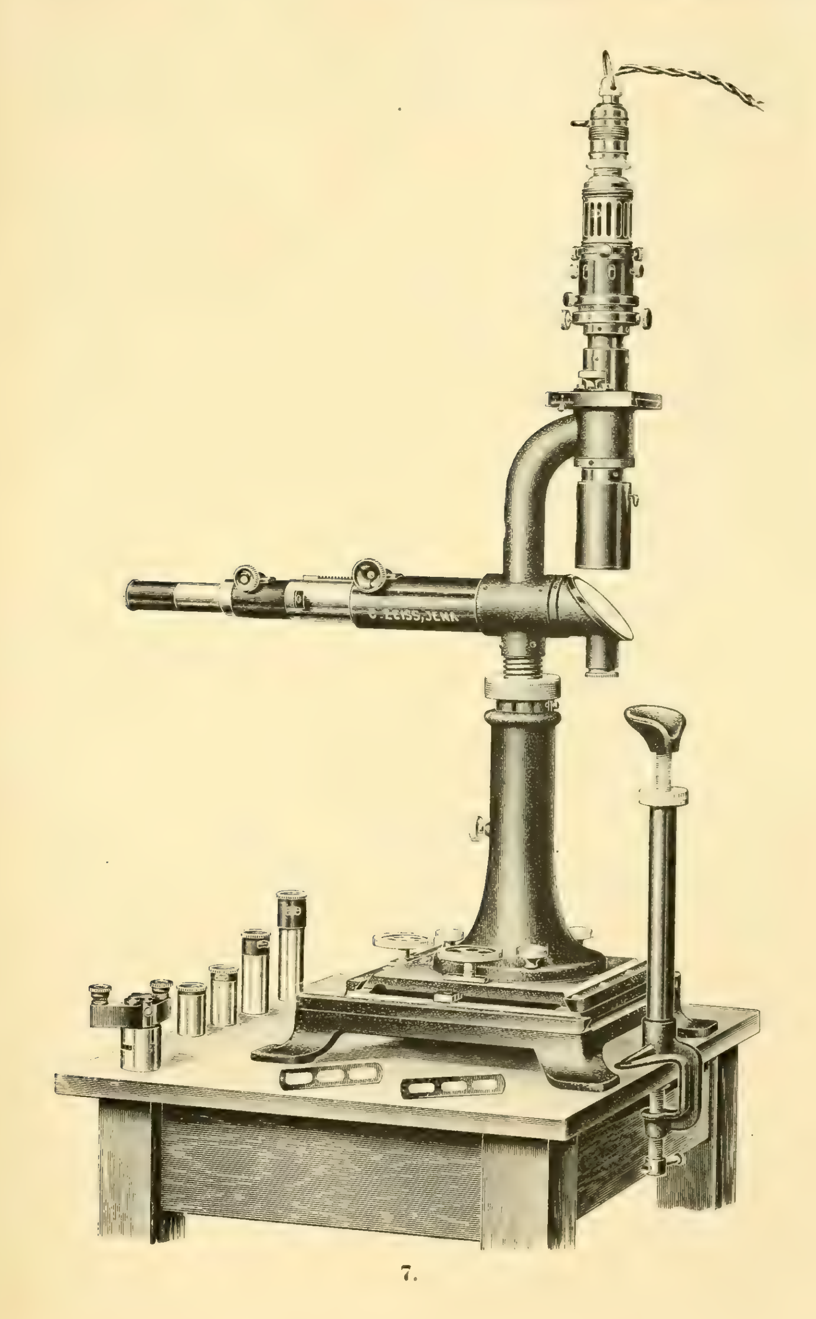
Dann erschien die Nernst-Lampe mit aplanatischem Kollektor, welche in dieser Zeitschrift eingehend besprochen worden ist und welche eine Umwälzung bedeutete und mit ihrem aplanatischen Beleuchtungssystem weiterhin die Anwendung dieses auch für Bogenlicht zeitigte, wie sie in unserem letzten Bericht eingehend erörtert wurde. Nunmehr hat die Anwendung aplanatisch abbildender, asphärischer Linsen, deren Schliff im Zeiss-Werk zu besonderer Kultur gelangt ist, weitere bedeutende Fortschritte gezeitigt. Es



6.

wäre hier zu nennen: Die sogenannte Hammer-Lampe nach Professor v. Hess (Figg. 4 u. 5).

Diese Lampe ist für Präparation und für kleinere Operationen, bei denen ein kleines beleuchtetes Arbeitsfeld von 4 bis 9 cm Durchmesser genügt, hervorragend geeignet. Sie brennt mit nur 0·25 Amp. Die Optik der Lampe ist hier leicht zu übersehen, und zwar entwirft ein aplanatischer Kondensor auf einer Projektionslinse ein scharfes Bild des Nernst-Fadens, so daß ein gleichmäßig helles Lichtfeld in einem zwischen 12 und 25 cm variablen Abstande erzeugt wird. Die Lampe wird sich z. B. ausgezeichnet zur Beleuchtung von Objekten eignen, die einer hohen Lupenvergrößerung unterzogen werden sollen.



7.

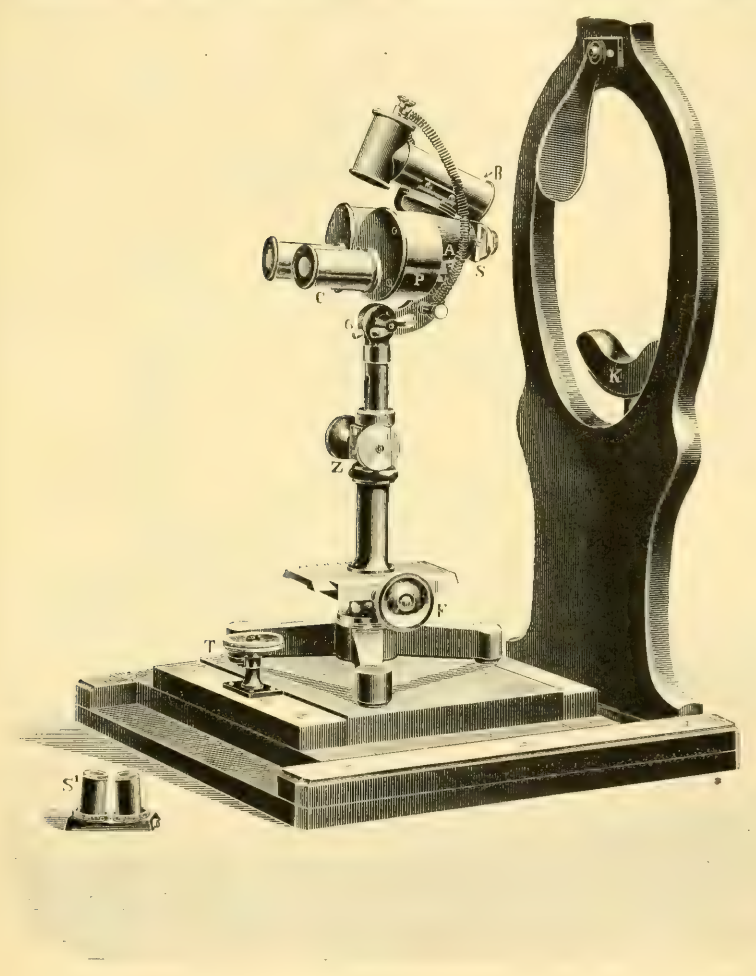
Bei dieser Gelegenheit darf nicht übergangen werden, auf die bedeutendste Anwendung dieser aplanatischen Beleuchtungssysteme aufmerksam zu machen, welche geradezu ein optisches und technisches Ereignis genannt werden mag. Dies sind die auf völlig neuen Prinzipien basierten Ophthalmoskope, welche von dem bedeutenden schwedischen Augenarzt und Mathematiker mit vollendeter Beherrschung der Analysis berechnet und vom Zeiss-Werk in geradezu mustergültiger Weise und mit ganz überlegener Technik konstruiert sind.

Die Besprechung dieser Apparate an dieser Stelle geschieht, weil die Erzeugung des Augenhintergrundsbildes der mikroskopischen Bilderzeugung durchaus verwandt ist, und weil an diesen Apparaten die Bedeutung asphärischer Linsen, von denen noch für die gesamte Optik viel zu erhoffen ist, besonders deutlich zutage tritt. Es ist gewissermaßen eine Mikro-Ophthalmoskopie geschaffen worden.

Das Prinzip der reflexfreien Bildvermittlung wird durch folgende Figur 6 erläutert. Das vertikale optische System dient der Beleuchtung, und zwar wird der Leuchtfaden *a* durch die asphärische Linse *b* in dem Spalt *c* in gleicher Größe abgebildet, welcher wiederum von der ebenfalls asphärischen aplanatisch abbildenden Linse *e* nach Reflexion an der Keilplatte *f* in geringer Verkleinerung in die Eintrittspupille des Patientenauges projiziert wird. Was nun den Abbildungsvorgang des Augenhintergrundes angeht, so kann hier nur auf das Prinzip eingegangen werden, und es mögen hier als präziseste und klarste Beschreibung die betreffenden Sätze der Druckschrift „Med 12" des Zeiss-Werkes angeführt werden. „Die Ophthalmoskoplinse *g* des Beobachtungssystemes (Fig. 6) bildet zusammen mit dem optischen System des Patientenauges den Augenhintergrund in ihrer hinteren Brennebene ab (ein emmetropisches — ruhendes — Auge vorausgesetzt). Dieses in der hinteren Brennebene gelegene Luftbild des Augenhintergrundes wird mit Hilfe einer monokularen oder binokularen Fernrohrlupe beobachtet. Die vor dem Objektiv gelegene Blende *h* (die Eintrittspupille des Beobachtungssystemes) wird durch die Ophthalmoskoplinse *g* aplanatisch in die Eintrittspupille des Patientenauges abgebildet, so daß also die Eintrittspupille des Beobachtungssystems und das Spaltbild des Beleuchtungssystems gleichzeitig in der Pupille des Patientenauges liegen."

Für die Geschichte der Optik ist es interessant, wie erst jetzt durch das Zusammenwirken einer vollendeten Technik und überlegenen theoretischen Behandlung ein Problem einwandfrei gelöst wurde, welches schon längere Zeit hindurch praktische Ophthalmologen

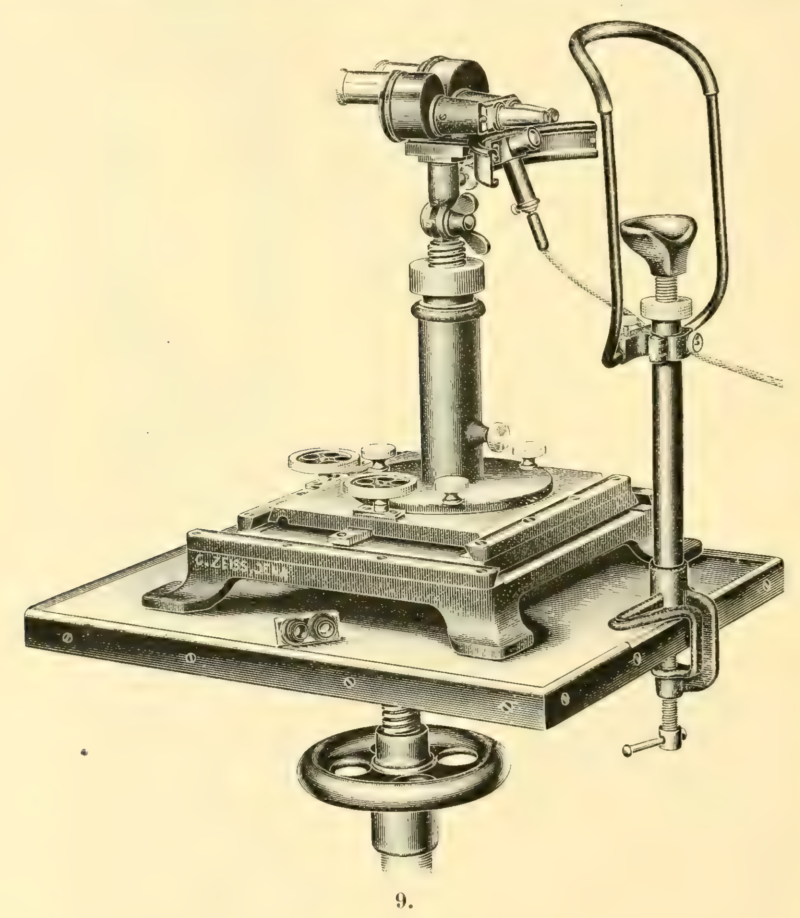
und auch tüchtige Theoretiker beschäftigt hat. Die Schwierigkeit lag, wie die großen Arbeiten von Dimmer, Thorner, Wolf u. a. beweisen, in der Trennung des Beleuchtungs- und des Abbildungs-



8.

strahlenganges, und daß diese Trennungsforderung damals unerfüllbar war, lag an dem Mangel einer geometrisch geeigneten Lichtquelle von hoher spezifischer Intensität und physiologischer Brauchbarkeit und an dem Mangel der richtigen optischen quantitativen Erkenntnis, deren Schaffung das große Verdienst von Gullstrand bleibt.

Die gesamte technische Ausbildung des teuren Apparates zeigt Figur 7. Ein näheres Eingehen auf Einzelheiten muß hier leider unterbleiben, es möge aber mitgeteilt sein, daß kurz nach Veröffentlichung und Lieferbarkeit des großen, fast 1000 Mark kostenden Appa-

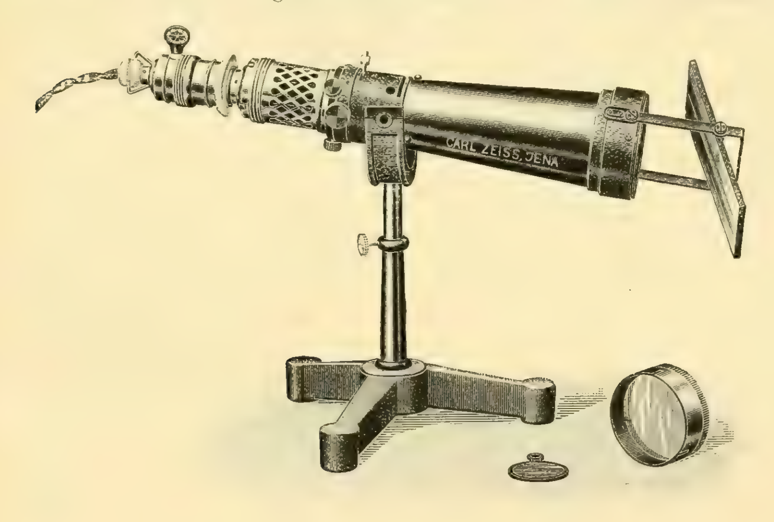


9.

rates schon 75 Lieferungen ausgeführt wurden, wie man mir Ende Februar 1913 im Zeiss-Werk mitteilte, ein Beweis, wie groß das Bedürfnis war und mit welcher Freude man sich diese Schöpfung aneignete. Es sei noch einmal hervorgehoben, daß es erreicht worden ist, eine einwandfreie, *reflexlose und schleierfreie* Bildvermittlung eines opaken Objektes zu erzielen, *welches in lichtbrechende und reflektierende, selbst bildentwerfende*

Medien eingebettet ist. Dabei ist der Vorgang der Bildentstehung teils dem im Mikroskop, teils dem im Fernrohr verwandt, je nach den vorliegenden Ametropien.

Zu erwähnen ist noch, daß neuerdings, wohl des Preises wegen, zwei kleinere Ausführungen gebaut werden für den freihändigen Gebrauch, wobei als Lichtquelle eine kleine Metalldrahtlampe dient, welche durch Schwachstrom betrieben wird. Diese neuen Prinzipien werden uns sicherlich auch bald eine Photographie des Augenhintergrundes ermöglichen, welche für klinische Studien nicht nur, sondern auch für vergleichende anatomische Arbeiten unschätzbar



10.

sein würde. Man braucht sich nur der großen und unendlich mühevollen Arbeiten von Johnson zu erinnern, um den Wunsch nach einer Augenhintergrundsphotographie am lebenden Objekt voll zu verstehen. Vielleicht liegt die Lösung in dem Ersatz des Nernst-Fadens durch einen gleichgroßen Spalt, auf welchem der Lichtkrater einer Bogenlampe abgebildet ist, unter Zwischenschaltung von Kühlküvetten und Blauscheiben, welche nur das aktinische und wenig reizende Licht kürzerer Wellenlänge durchlassen.

Bei dieser Gelegenheit, ophthalmologische Instrumente zu streifen, muß auf das Corneal-Mikroskop von Zeiss hingewiesen werden, welches neuerdings eine wesentlich verbesserte Form angenommen hat und hierdurch recht schön die am Beginn unserer Ausführungen

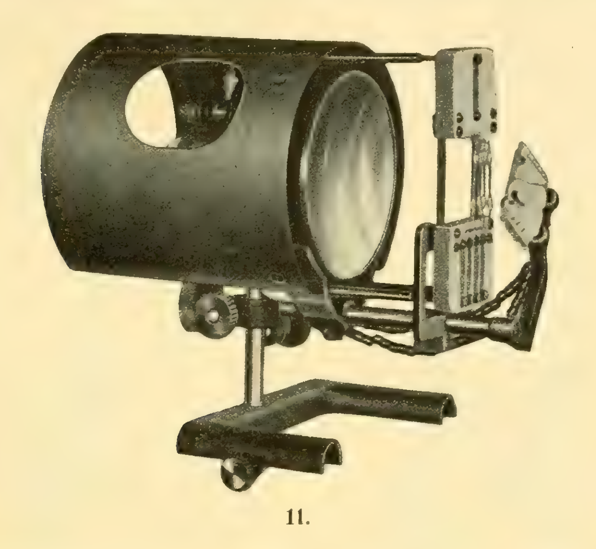
erörterten Ansichten über Materialbehandlung und Formgebung veranschaulichen. Wir bringen zu diesem Zwecke die Bilder der alten Ausführung aus dem Mikroskopkatalog von 1911 und dasjenige der neuen, welches sich in der Druckschrift „Med 4“ des Zeiss-Werkes findet und im neuen Mikroskopkatalog nicht mehr angeführt wird. Die Bilder zeigen sehr deutlich den Fortschritt in der Anordnung der Teile. Alles steht auf einem gedrungenen Metall-Kreuzschlitten, das Stativ hat einen schweren Ringfuß und eine Vertikalbewegung mit Spindelbetrieb von sehr großer Stabilität. Die Beleuchtung wird nur noch mit Gullstrandschem Bogen geliefert, welcher unterhalb der Objektive angebracht ist. Alles Sperrige und Labile ist vermieden, wodurch nicht nur eine bequemere und zuverlässigere Handhabung, sondern auch ein eleganteres Aussehen erzielt wird. Die Prismen liegen unterhalb der Okulare, alle Teile, die durch manuelle Betätigung betrieben werden, liegen in klarer Übersichtlichkeit leicht erreichbar zusammen (Figg. 8 u. 9).

Kehren wir nun zu den Lichtquellen zurück. Das Nernst-Licht ist weiterhin in dem Beleuchtungsapparat unserer Figur 10 des Zeiss-Werkes angewandt. Es ist in diesem einfacheren und entsprechend billigeren Apparat ein optisches Beleuchtungssystem ähnlicher Wirkung untergebracht. Es wird in 1 m Abstand ein kreisrundes, gleichmäßig helles Leuchtfeld von 15 cm Durchmesser erzielt. Der Anwendungszweck dieser Lampe ist vielseitig, technischer, gewerblicher und wissenschaftlicher Art. Ein drehbarer Vorsatzspiegel ermöglicht die oft wünschenswerte Ablenkung des Strahlenganges. Diese Lampe gehört streng genommen nicht mehr zum eigentlichen mikroskopischen Instrumentenbereich, ihre Erwähnung geschieht der Vollständigkeit halber.

Eine eigenartige Anordnung der großen Nernst-Fäden finden wir unter den Neuerungen der Bausch & Lomb Optical Co. Wie die Figur 11 zeigt, wird hier durch einen Hohlspiegel von versilbertem Glas die Strahlung noch vollständiger als sonst üblich ausgenutzt. Die Lampe hat infolgedessen eigentümlich frei stehende Glühstäbe, und der Heizkörper ist nach der Inbetriebsetzung beiseite zu schlagen. Trotzdem ergibt sich aus der Abbildung, daß ein großer Teil des reflektierten Lichtes durch die Träger der Glühstäbe abgeschnitten wird, falls nicht die Leuchtstäbe annähernd im Krümmungsmittelpunkt des Spiegels stehen, so daß der Gang der Reflexstrahlen an dieser Stelle eine Einengung erfährt.

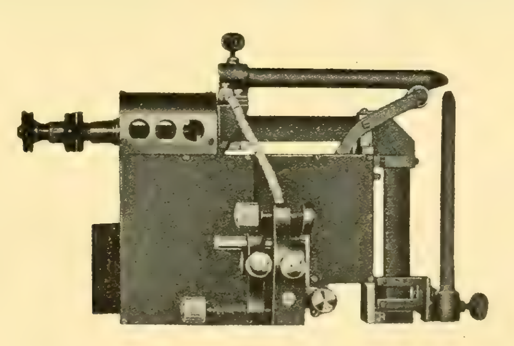
Was die Bogenlampen anlangt, so soll hier noch eine Lampe

der Bausch & Lomb Optical Co. erwähnt werden (Fig. 12), welche als Kombination automatischer und Handregulierung von der Firma bezeichnet wird. Angenehm ist sicher die koaxiale Anordnung der



11.

beiden Regulierschrauben. Hiermit werden aber gewisse Mechanismen an eine Stelle starker Erhitzung verlegt.

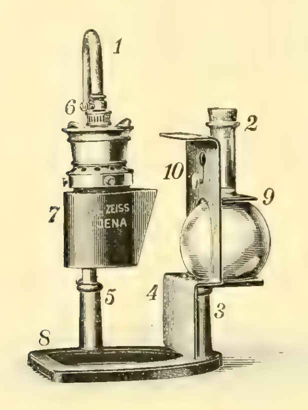


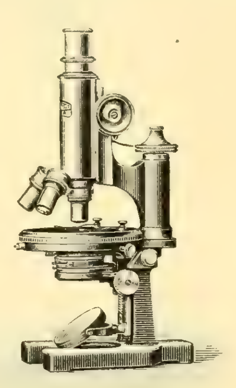
12.

Der Vollständigkeit halber sei noch die Uhrwerkbogenlampe von Leitz genannt, welche ich in dieser Zeitschrift schon ausführlich beschrieben habe. Diese Lampe hat sich dem Verf. auch bei dauernder stärkerer Inanspruchnahme recht gut bewährt, und die Regulierung arbeitet recht zufriedenstellend, sowohl bei Projektion,

als auch bei Mikro- und Spektrographie. Würde man noch, nach dem Vorgange des Zeiss-Werkes, dünne Kraterkohlen benutzen, so würde auch ein Wandern des Lichtpunktes, welches ab und zu eintritt, vermieden werden. Das Uhrwerk kann auch bei dünneren Kohlen die erhöhte Geschwindigkeit des Abbrandes noch regulieren, wenn der Rucker auf schnellsten Lauf gesetzt wird.

Zum Schlusse dieses Kapitels sei eine der anspruchslosesten und wohl auch populärsten Lichtquellen beschrieben, welche auch wieder durch die Arbeit des Zeiss-Werkes zu gesteigerter Brauchbarkeit auch für höhere Ansprüche ausgebaut worden ist. Es ist dies das Auersche Gasglühlicht.

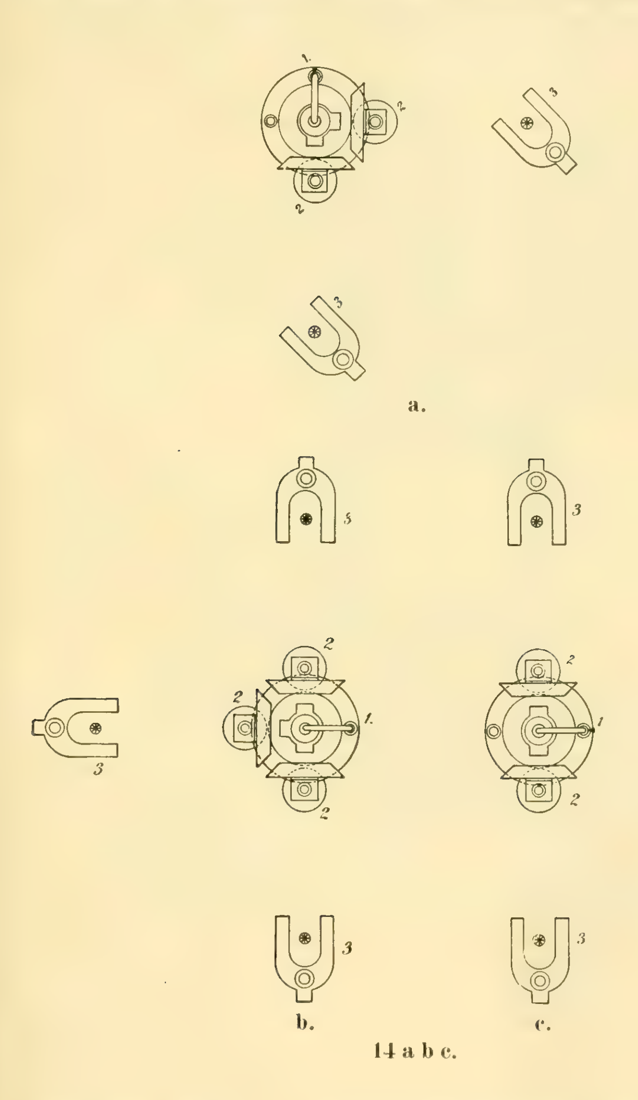




13.

Unsere Figur 13 zeigt die überaus einfache, optisch durch Rückkehr zur Schusterkugel sogar primitiv zu nennende Einrichtung, welche durch diesen Charakter auch im Preise sehr niedrig angesetzt ist. Bei aller dieser Einfachheit ist aber auf Gediegenheit großes Gewicht gelegt. Dies zeigt sich z. B. darin, daß bei dem hängenden Glühlicht der sogenannte Zwergbrenner durch besondere Schrauben und Hähne fein reguliert werden kann, sowohl in bezug auf Gas- als auch auf Luftzufuhr. Dies bewirkt eine lange Erhaltung der maximalen Leuchtkraft des Strumpfes und einen ökonomischen Betrieb. Auch die Primitivität des Kollektors hat ihre guten Seiten, nämlich die wirksame Anbringung von Selektionsfiltern in flüssiger Form. Stativ und mechanische Anordnungen sind überaus kräftig und zweckmäßig gehalten, und auch diesem anspruchslosen Apparat hat das Zeiss-Werk die gewohnte praktische Weitsicht angedeihen lassen, indem

er sowohl für mehrere Mikroskope — also für Unterrichtszwecke — als auch für elektrisches Glühlicht (gewöhnliche mattierte Kugeln)

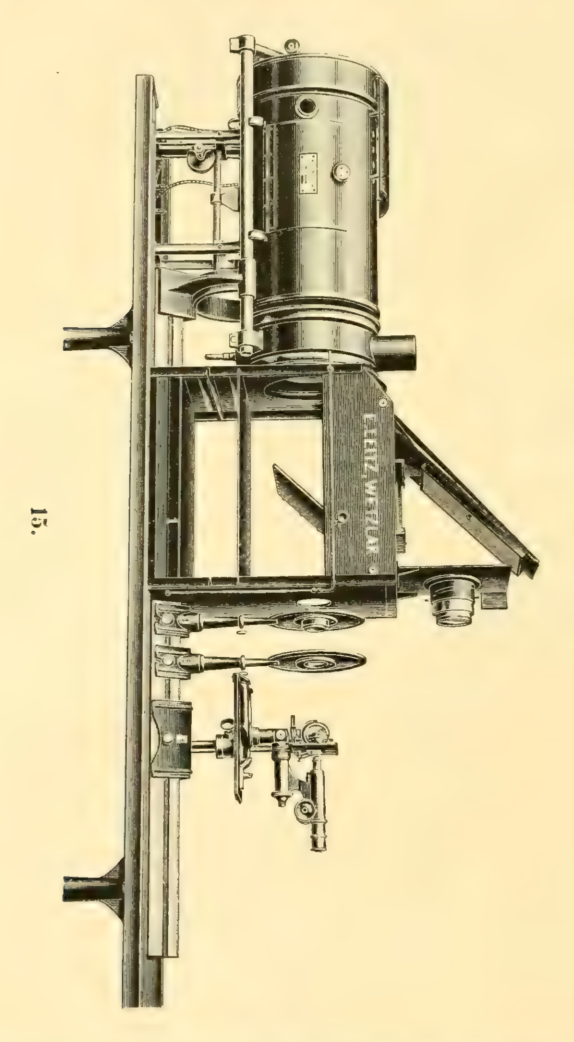


14 a b c.

einzurichten ist. Die Anordnungsmöglichkeiten für Demonstration zeigt unsere Figur 14.

* * *

Wenden wir uns nun den Apparaten zu, deren Wirksamkeit durch vollendetere Lichtquellen vervollkommnet werden soll. Es sind dies hauptsächlich die Instrumente für Projektion und Mikro-

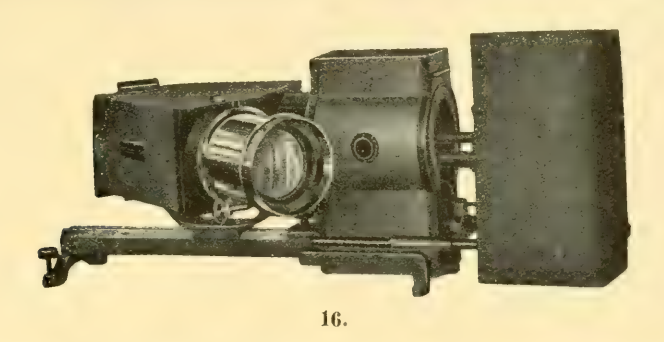


15.

photographie. Auch hier sind Neuerungen zu beschreiben, welche dazu beitragen, diese überaus wirksamen Methoden der Anschauungsvermittlung zu popularisieren, zu vereinfachen, zu verbilligen, und dabei die berechtigten Forderungen, welche an die Helligkeit, die Schärfe und sonstigen Qualitäten der erzeugten Bilder

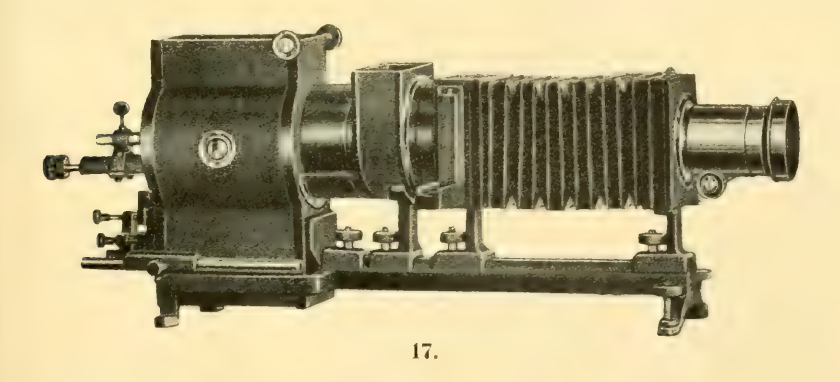
zu stellen sind, mit einem Minimum konstruktiven Aufwandes zu erfüllen.

Es wäre hier zunächst der neue, kleinere Projektionsapparat von Leitz zu nennen, der als Schulprojektionsapparat in den Druckschriften der Firma bezeichnet wird. Diese Benennung ist entschieden



16.

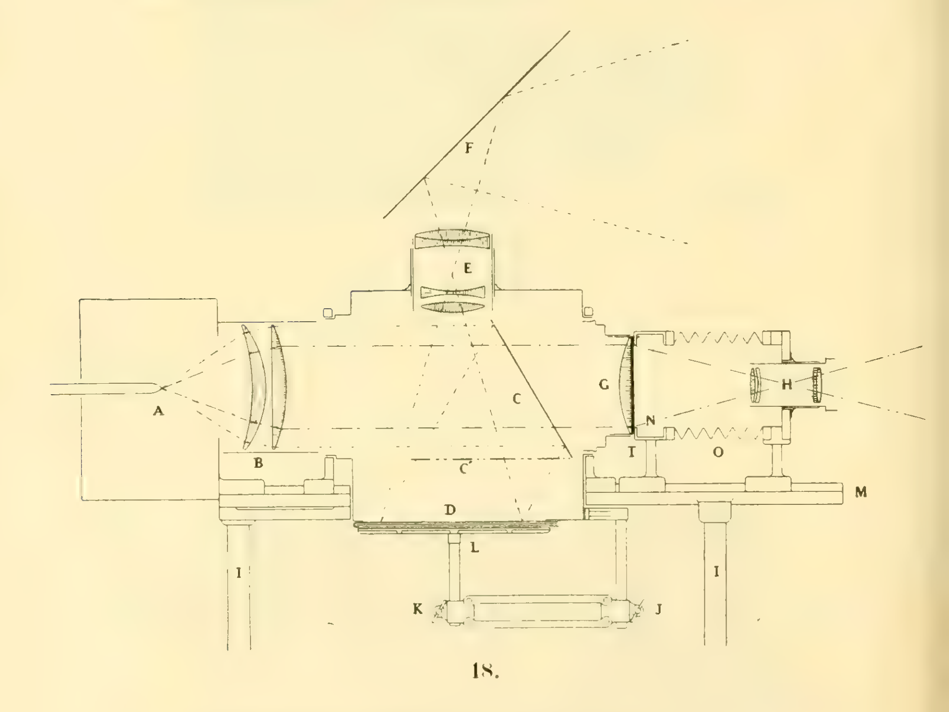
zu bescheiden, denn der Apparat zeigt zwar eine große Vereinfachung im Aufbau seiner Grundelemente, wohl aber eine gut durchdachte Vielseitigkeit seiner Bestimmungen, und zwar ist diese hauptsächlich durch das Prinzip erreicht worden, alles Zubehör und alle auswechsel-



17.

baren Teile auf einer optischen Bank arbeiten zu lassen. Figur 15 zeigt den Aufbau des Apparates, wie er zur Mikroprojektion und für liegende Diapositive anwendbar ist. Neu und von großem Vorteile ist die Anwendung eines Scheinwerfers, der mit einer kleinen oder mittelgroßen Bogenlampe von Körting und Matthiessen betrieben wird. Der Spiegelkasten über der optischen Bank gestattet, rasch von der Dia- zur Epiprojektion überzugehen, was einfach durch den

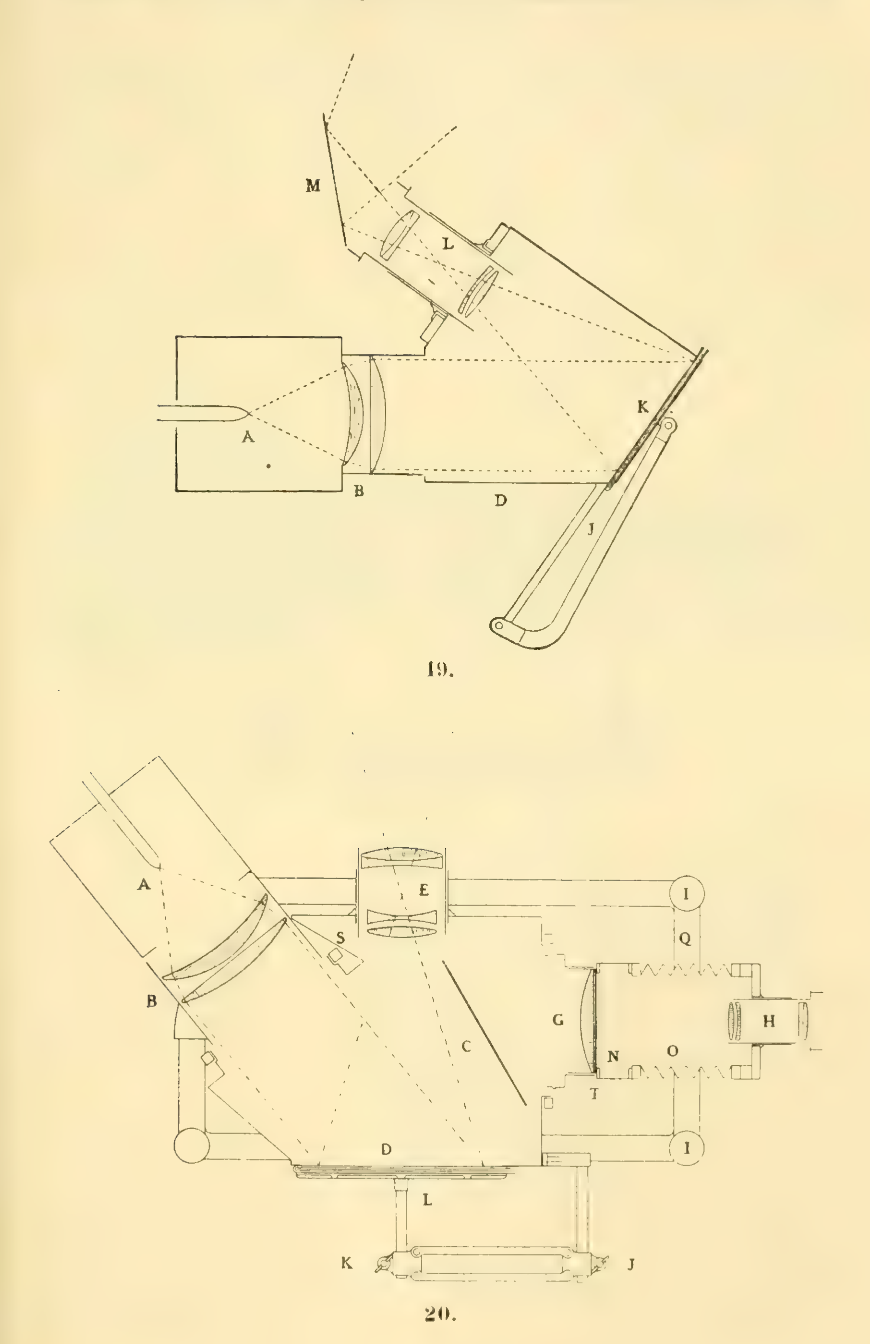
unteren Spiegel zu bewirken ist, indem dieser dann als Reflektor für die auffallenden Beleuchtungsstrahlen zu dienen hat. Allerdings bedarf das abbildende System dann noch einer Änderung oder Umwechslung. Die Kühlküvette ist mit der Lampe verbunden und von den optischen Teilen getrennt, auch der Scheinwerfer ruht in Laufschienen auf schwerem Reiter. Auch für vertikale Diapositive sowie für Spektralprojektion und physikalische Demonstrationen ist der



18.

Apparat ausgezeichnet geeignet. Die Formgebung der Reiter und ihrer Säulen ist recht gefällig und äußerst stabil.

Projektionsapparate von großer Vielseitigkeit und einer merkwürdigen Gedrungenheit des Zusammenbaues gibt die Bausch & Lomb Optical Co. bekannt. Der neue Katalog enthält Typen, die fast sämtlich, auch die kleinen, ein „opaque Attachment“ zulassen. Es zeigt diese Tatsache, daß die episkopischen Möglichkeiten sich jetzt allgemeiner als Bedürfnis einstellen, und daß man nunmehr auf eine eigentlich doch wohl einfach und kompendiös zu nennende Weise sich diese erfüllen kann. Es genügt wohl, wenn wir für die kleineren Modelle nur die Abbildungen der Ausführungsform „D“ und

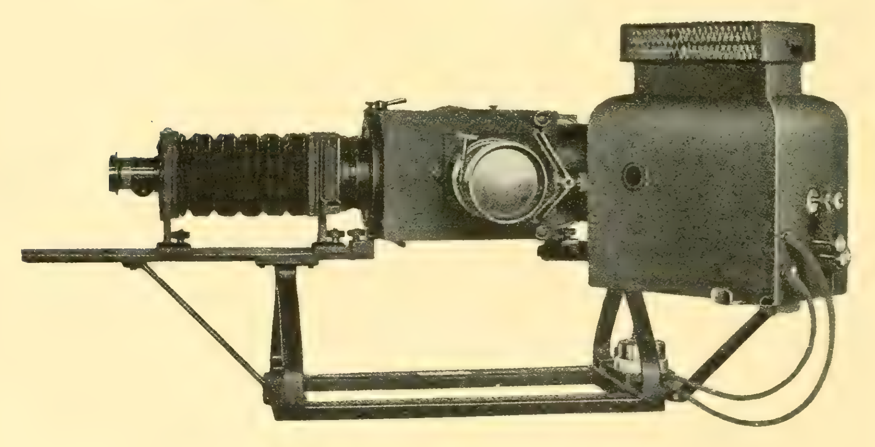


19.

20.

den typischen Strahlengang bringen, die Anordnungen sind ja so einfach, daß Erklärungen überflüssig sind. Es sei nur darauf hingewiesen, wie praktisch die Auswechslung und Zugänglichkeit des opaken Projektionsobjektes gelöst wurde, nämlich durch eine einfache federnde Klappe. Dies hat dann allerdings den Übelstand des Lichtaustritts zur Folge (Figg. 16, 17, 18).

Wir dürfen ferner nicht unterlassen, mitzuteilen, daß das Köhlersche Beleuchtungsprinzip nun auch seinen Weg über den Kontinent hinaus gefunden hat und in dem soeben genannten Katalog einer ausführlichen Erläuterung unterzogen wird. Ein besonderes,



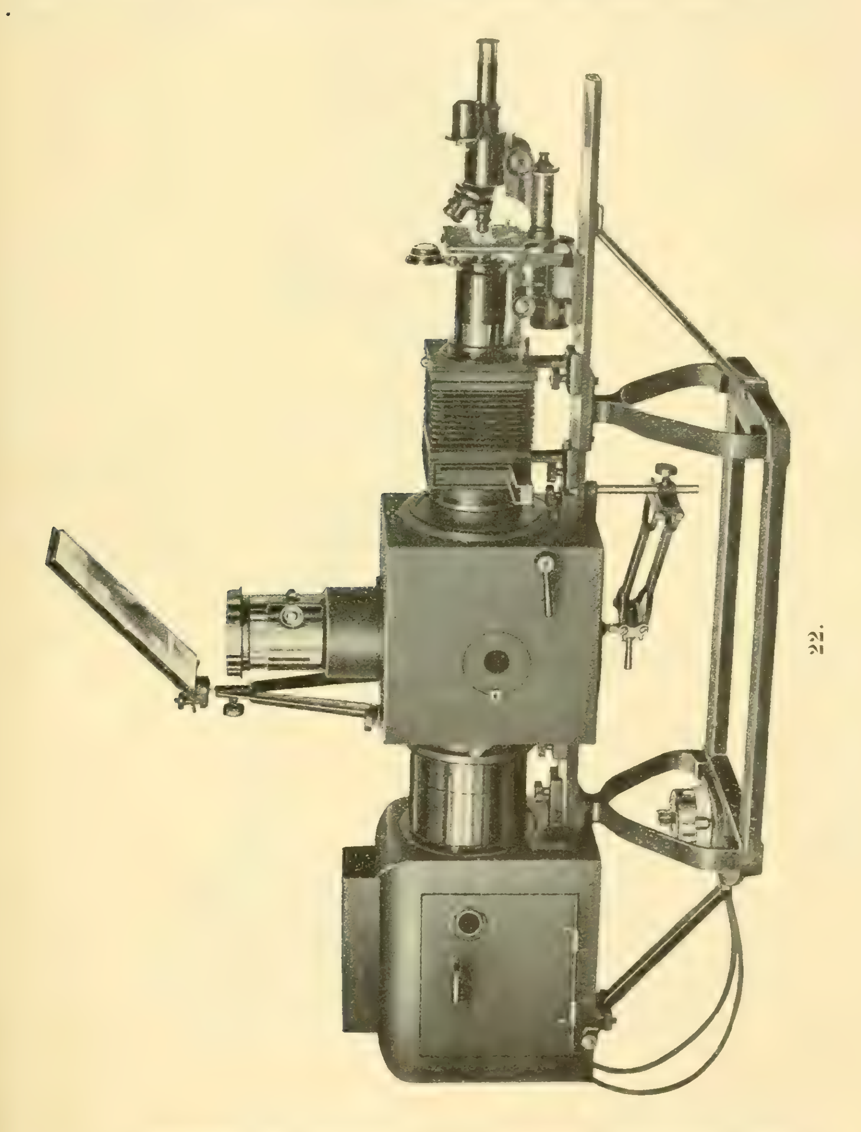
21.

recht klares Schema zeigt die „Application of Köhler illumination System to Bausch & Lomb Microsopic Projection Apparatus“.

Ferner müssen wir die schönen kleinen Universalapparate der gleichen Firma erwähnen, welche recht günstige technische Einrichtungen aufweisen. Sie werden als „Convertible Balopticon“ bezeichnet. („Balopticon“ ist offenbar eine gewaltsame Bildung aus den Anfangsbuchstaben der Firma.)

Figuren 19 und 20 zeigen die senkrechten Schnitte und Strahlengänge. Bemerkenswert ist, daß die Episkope durch direkte schräge Beleuchtung und durch Spiegelablenkung eines horizontalen Lichtbündels zu bewirken ist. Angenehm wirkt die gediegene elektrische Ausrüstung mit besonderem Schalter und gut gedichteten Zuleitungen. Auch der Lichtabschluß ist gut und die Dimensionierung des Gehäuses reichlich. Unsere Figur 21 zeigt das Instrument in seiner

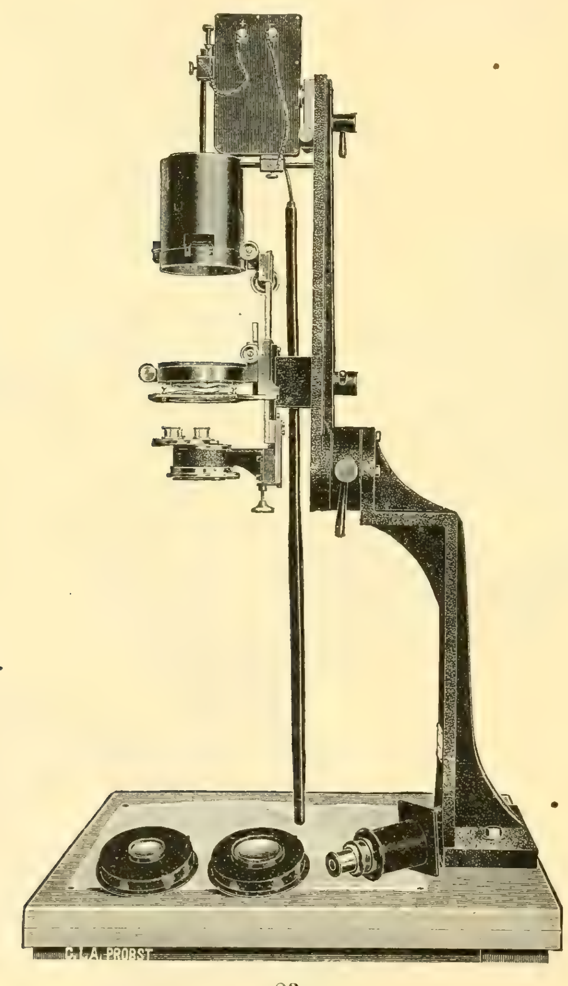
Anwendung bei direkter Beleuchtung und episkopischer Projektion, und in welch reichlicher Weise es ergänzbar ist, zeigt Figur 22.



22.

Die nächste Verwandtschaft mit den Projektionsapparaten zeigen die neueren Zeichen-Projektionseinrichtungen, welche in den letzten Jahre recht in Aufnahme gekommen sind. Hier hat die Industrie

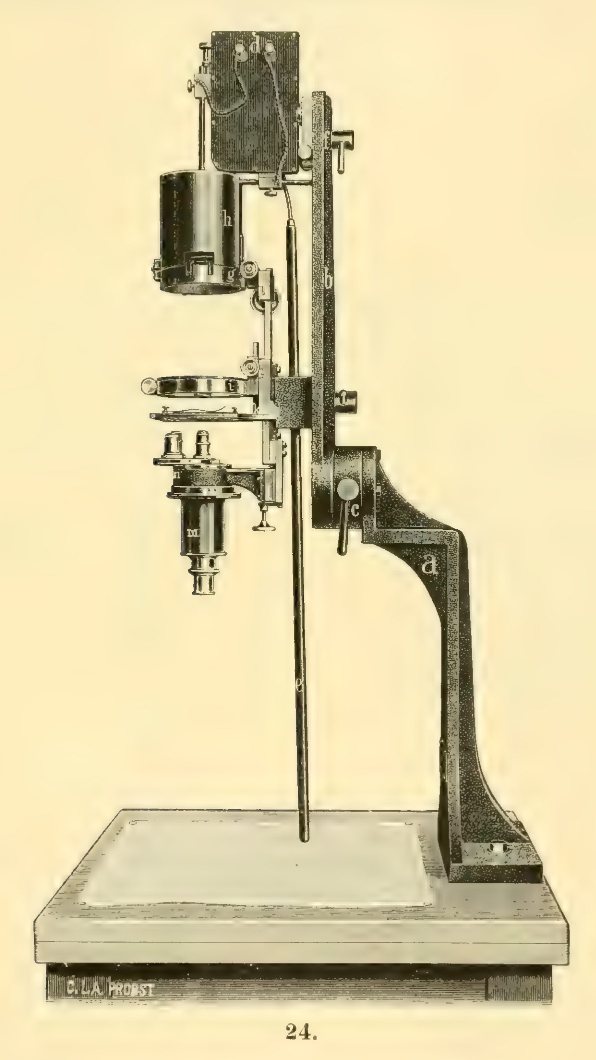
einen recht glücklichen Typ geschaffen, der das Zeichnen nach dem projizierten Bilde mit allen optischen Annehmlichkeiten versehen hat, die nur überhaupt zu wünschen waren. Dieser Typ wird als Zeichen-



23.

Projektionsapparat nach Edinger benannt, und, soweit mir bekannt, nur von Reichert, Leitz und Winkel gebaut. Das Erzeugnis letzterer Firma sei hier etwas näher charakterisiert, da es besonders klare Formen und Konstruktionsverhältnisse aufweist. Dabei ist zu be-

merken, daß dieser Typ von Apparaten durchaus nicht besonders neu ist, neu ist nur die Winkelsche Stilisierung, der man immerhin ein ästhetisches Interesse entgegenbringen darf.



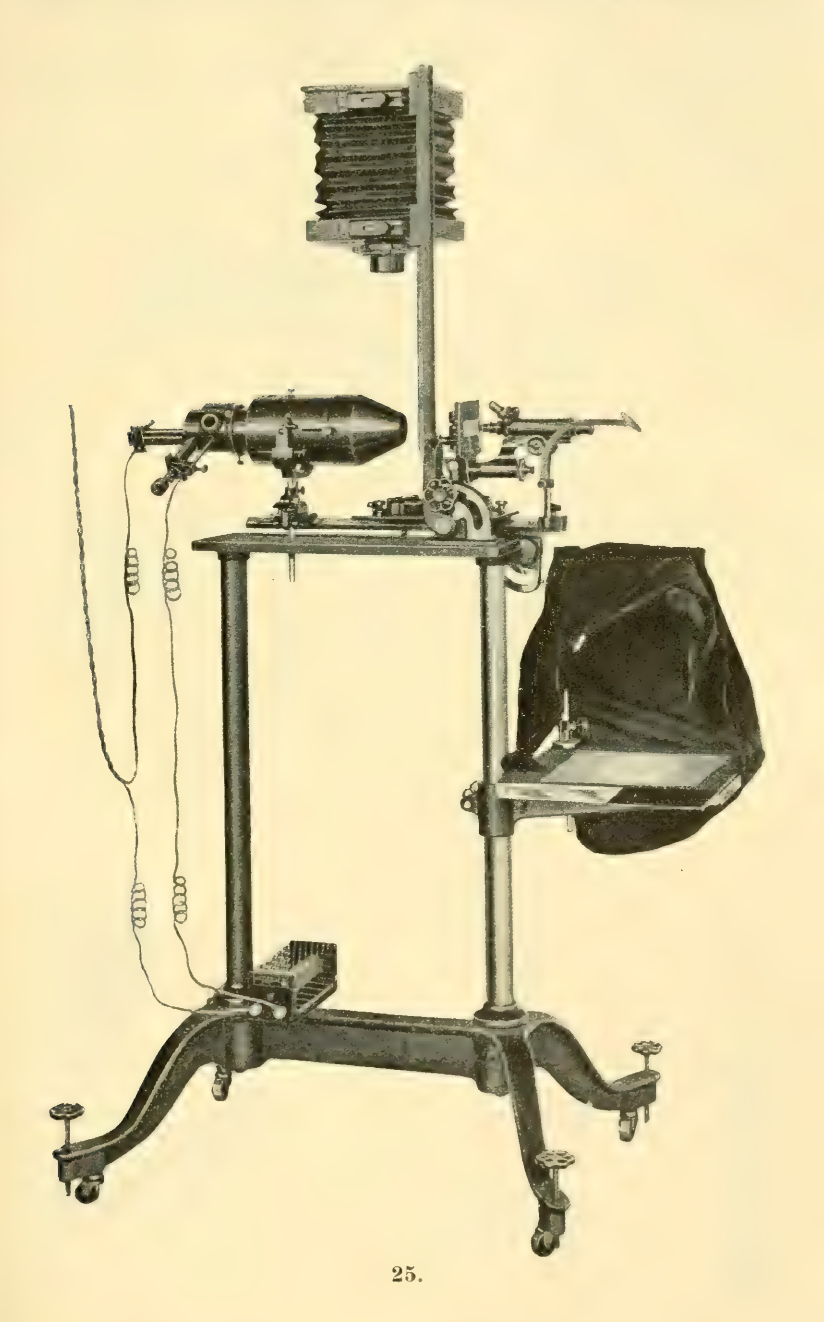
24.

Die Säule (Figg. 23 u. 24) trägt in einem kräftigen Gelenk die horizontal und vertikal einstellbare optische Bank, auf welcher in überaus klarer Weise die Lichtquelle, eine kleine 3 Ampère-Bogenlampe, und die übrigen optischen Teile angeordnet sind, und zwar

kommen hier außer dem Mikroskop besonders noch für Übersichtsbilder die Luminare mit den verschiedenen, den einzelnen Brennweiten besonders angepaßten Kondensoren in Anwendung. Diese Objektive sind von ausgezeichneter Korrektion und zeichnen ein großes geebnetes Feld aus. Die Auswechselbarkeit und die Anwendbarkeit zur Projektion auf vertikalen Flächen, sowie die Handhabung überhaupt, die Beschränkung der Teilmechanismen und die praktische Formgebung sind vorteilhaft einfach, bequem und zeitsparend.

Zu den Projektions-Zeichenapparaten großen Stiles ist auch der vom Zeiss-Werk gebaute nach Greil zu rechnen. Dieser Apparat ist ja seit einer Reihe von Jahren in der wissenschaftlichen Welt bekannt, und es genüge hier, die Neuerungen und Verbesserungen an diesem Modell zu erwähnen. Angenehm ist die neu eingeführte Ausrüstung mit Bogenlicht, welche die Anwendbarkeit des Nernst-Lichtes nicht beeinflußt. Als Lampe dient dann die kleine Schwachstrom-Bogenlampe auf Reiter und mit Handregulierung, welche in unserem letzten Berichte beschrieben und abgebildet wurde. Eine weitere, sehr wesentliche Verbesserung ist die Möglichkeit, auch zur Projektion großer Präparate, deren Durchmesser bis zu 10 (!) cm gehen darf, die Nernst-Lampe mit aplanatischem Kollektor anwenden zu können. Hierzu sind dann noch einige wenige optische Ergänzungen nötig, welche ein Prinzip des Strahlenganges verwirklichen, wie es ähnlich in den Beleuchtungsvorrichtungen mit aplanatischen Kollektoren, den oben besprochenen Nernst-Lampen, angewandt wird.

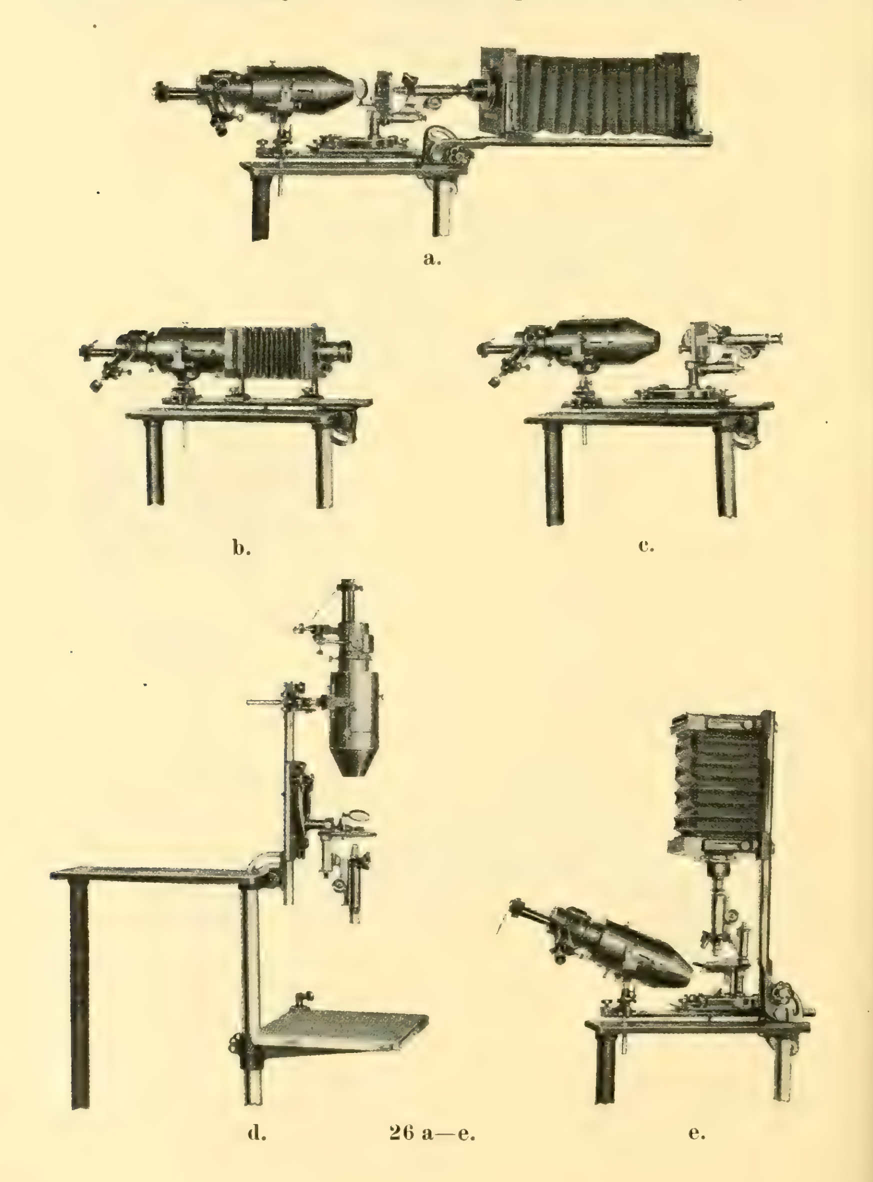
Ein Apparat universellster Verwendbarkeit und durchaus origineller Konstruktion sei in Figur 25 abgebildet. Er stammt aus den Werkstätten von Bausch & Lomb und scheint trotz seiner unglaublichen Vielseitigkeit doch für strengere Arbeiten und Ansprüche stabil genug gebaut und gut durchdacht. Er gestattet folgende elf Möglichkeiten: Zeichnen in horizontaler, Zeichnen in vertikaler Stellung des Mikroskopes, Mikrophotographie mit horizontaler und mit vertikaler Anordnung, Photographie ohne Mikroskop aber mit vergrößernden System (Mikrometertrieb-Einstellung, Planare), gewöhnliche Photographie von gewöhnlichen, ausgedehnteren Objekten und mit regulären Objektiven, Mikroprojektion, gewöhnliche Projektion von Diapositiven, Zeichnen opaker Objekte mit episkopischer Ergänzung („opaque Attachment"), Mikrophotographie opaker Objekte mit Vertikalilluminator, Einrichtung mit intensiver Beleuchtung für Dunkelfeldzwecke und einfache, direkte visuelle Beobachtung. Wir bringen in den



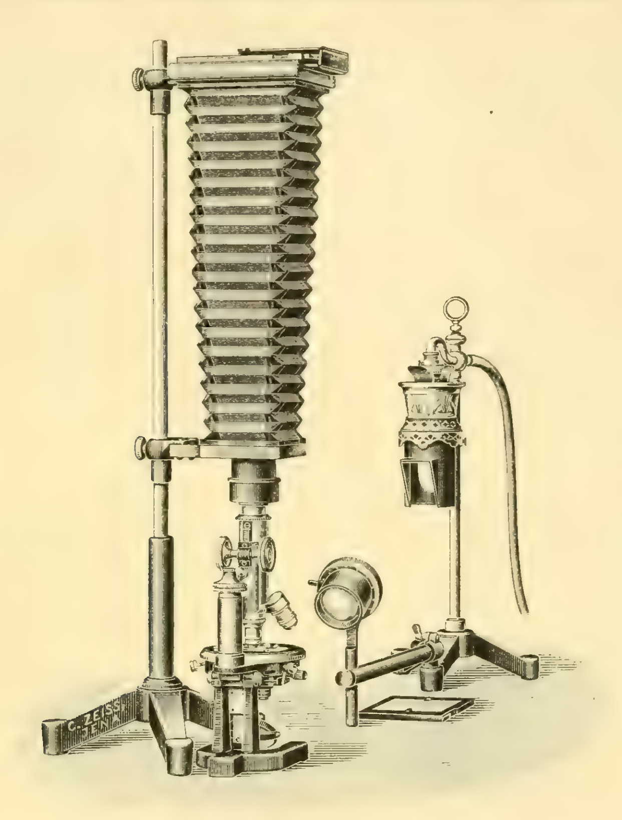
25.

Figuren 26 *a* bis *e* die Veranschaulichungen dieser Vielseitigkeit. Eine weitere Erklärung wird durch die verständlichen Bilder dieser fast verblüffend einfachen Einrichtung unnötig.

Diese mutige Konstruktion führt uns zu der Mikrophotographie und ihren Einrichtungen. Da die Prinzipien schon seit langer Zeit



26 a—e.



27.

festgelegt und durch andauernde Ausnutzung und Erfahrung sich bewährt haben, so ist auf diesem Gebiete nur äußerer technischer Fortschritt zu erwarten. Dieser manifestiert sich jetzt hauptsächlich nach der Seite, daß immer allgemeiner kleine handliche Apparate auf den Markt gebracht werden, die mit einem niedrigen Anschaffungspreis eine gute Leistungsfähigkeit und einfache Hantierung verbinden. Es sind zu nennen eine kleine umlegbare Vertikalcamera von Bausch & Lomb, sowie vor allem die neue kleine $^{9}/_{12}$-Vertikalcamera von Zeiss (Fig. 27). Sie bietet trotz ihrer Leichtigkeit einen langen Auszug und auch bei dessen voller Ausnutzung eine große Handlichkeit, um auf dem Arbeitstisch rasch und ohne viel Vorbereitungen skizzierende Aufnahmen machen zu können. Charakteristisch für die wohldurchdachte Gediegenheit dieser Neuschöpfung ist die Ausrüstung

mit fester Aufstellung von Mikroskop und Camera, wobei beide Teile auf einer soliden Grundplatte durch Anschläge fixierbar sind, so daß rasch die richtige Stellung wieder zu finden ist. Selbst eine optische Bank zur Benutzung vollkommenerer Lichtquellen, als das Grätzin-Licht es ist, ist vorgesehen, so daß mit der Projektions-Nernst-Lampe oder Bogenlampe mit aplanatischen Kollektoren alle Vollkommenheiten anwendbar sind. Für Photographie mit den Planaren oder entsprechenden Systemen bedarf man besonderer Einrichtungen, indem nicht ein regelmäßig reflektierender Spiegel auf der optischen Bank die Beleuchtungsstrahlen in den Mikroskopspiegel leitet, sondern eine versilberte, diffus reflektierende Mattscheibe als sekundäre Lichtquelle in die Öffnung der Objektive projiziert wird. Wie Camera und Mikroskop sowie optische Bank zueinander angeordnet sind, zeigt Figur 28.

Besonderer Hervorhebung bedarf die diesen Einrichtungen gewidmete Druckschrift „Mikro 320“ des Zeiss-Werkes, welche geradezu als Muster für eine Gebrauchsanweisung wissenschaftlicher Instrumente gelten kann und in vollständiger, klarer und reichhaltiger Unterweisung eine Art kleines Spezialkompendium der Mikrophotographie darstellt.

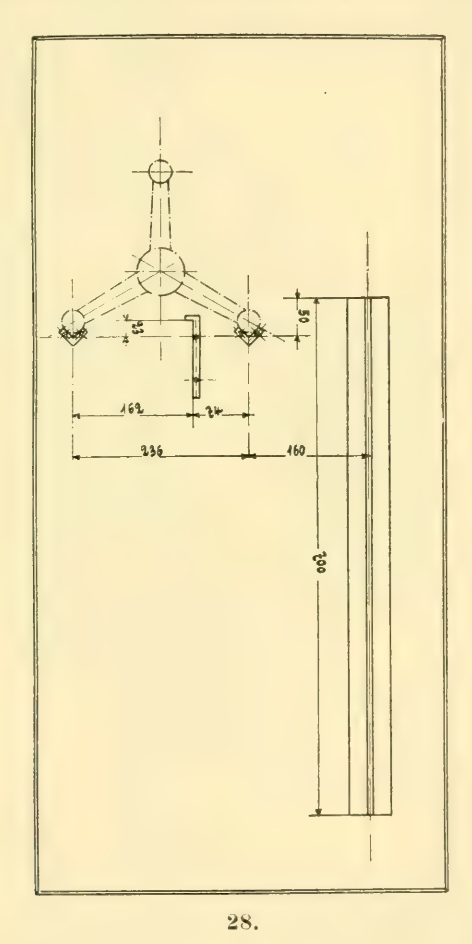
Der Vollständigkeit halber sei noch ein neuer großer mikrophotographischer Apparat der Watson Ld., London, erwähnt, welcher noch für sperrige Dreifüße, also mit recht erheblicher Hochlagerung der horizontal angeordneten Teile, gebaut ist. Besonderheiten außer diesem Schönheitsfehler weist diese Konstruktion nicht auf.

Der neue große mikrophotographische Katalog des Zeiss-Werkes führt in die Technik die Quarzlampe der Hanauer Gesellschaft ein, welche es ermöglicht, mit einfachen Lichtfiltern helles und reines monochromatisches Licht zu gewinnen. Ob sich diese Neuerung einbürgern wird, bleibt abzuwarten. Bei der heutigen Vollkommenheit der chromatischen Korrektionen und der großen Auswahl von Farbstoffen für Monochromatisierung gemischten Lichtes wird man vielleicht doch allgemeiner andere Lichtsorten diesem unsympathischen Lichte und seinen teuren Betriebsmitteln vorziehen.

* * *

Der engere Kreis mikroskopischer Instrumentik weist bei weitem nicht so viel des Neuen auf, wie das oben besprochene, offenbar überaus dankbare Gebiet der Hilfseinrichtungen und Sondertechniken.

Wir haben im folgenden hauptsächlich der Vollständigkeit und der immerhin wünschenswerten Allseitigkeit wegen über dies und jenes zu berichten, wobei es sich meist um Schöpfungen handelt, die mehr die Leistungsfähigkeit der produzierenden Firmen demonstrieren, als



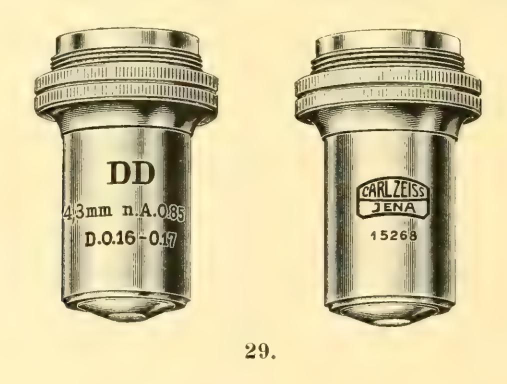
28.

eine harte Notwendigkeit oder gar das übliche, „lang empfundene Bedürfnis“ erfüllen. Immerhin ist es nicht uninteressant, in ruhiger Betrachtung die Neuerscheinungen sich zu vergegenwärtigen.

Die neue, 35. Ausgabe des großen Mikroskop-Kataloges von Zeiss bringt uns endlich eine verbilligte gewöhnliche, achromatische Immersion von der Apertur 1·25, ferner endlich auch eine Fluorit-

Immersion als Mittelding zwischen apochromatischen und achromatischen Systemen, welche einen durch die Konkurrenz abgeschliffenen mittleren Preis trägt. Neu ist ferner die Fassung der Objektive, welche eine Verbilligung der Herstellung und vereinfachte Zentrierung der Einzellinsen ermöglicht (Fig. 29). Außerdem bieten diese Trichterfassungen für die Gravierungen, für Firma und laufende Nummer ruhigere und wirksame Flächen. Endlich sei noch auf das vereinfachte Präparierstativ für binokulare Benutzung hingewiesen.

Die Firma Voigtländer gibt einen neuen Mikro-Katalog heraus, der deutlich zum Ausdruck bringt, daß die Firma die Ausarbeitung und Einführung ihrer mikroskopischen Fabrikate neuerdings wieder energischer aufnimmt. Gegenüber früherer Auswahl finden wir jetzt

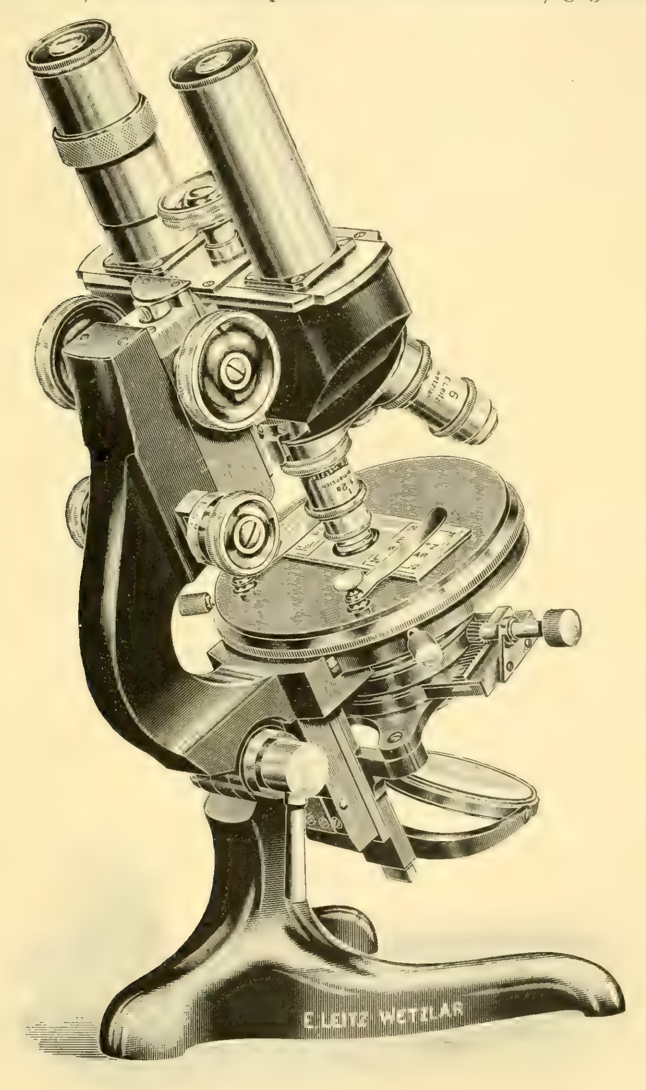


29.

gut ausgerüstete preiswerte mittlere und Kursstative, sowie vor allem eine reichere Abstufung der Achromate resp. Fluoritsysteme. Auch ein neuer Apochromat von 4 mm Brennweite und n. A. 0·95 mit Korrektionsfassung ist hinzugekommen. Erwähnt seien ferner noch die recht preiswerten Lupenhalter und Lupenpräparierstative und Tische.

Zum Schluß unserer diesmaligen Betrachtungen wollen wir noch auf das neue große binokulare Mikroskop mit einem Objektiv aufmerksam machen, welches Leitz herausbringt (Fig. 30). Es wird hierdurch Anregungen Folge geleistet, welche mehrfach (auch in dieser Zeitschrift) zugunsten binokularen, nicht notwendig stereoskopischen Arbeitens geäußert wurden. Das neue Mikroskop besitzt die notwendigen elementaren Einrichtungen aller binokularen Instrumente, nämlich Einstellbarkeit der Okulare auf Anisometropie und auf Sehachsendistanz. Es ist jedem optisch Interessierten und Arbeitenden

bekannt, welche Annehmlichkeiten das binokulare Sehen, auch wenn es, wie hier, ohne stereoskopischen Effekt stattfindet, gegenüber dem



30.

anstrengenden monokularen Beoachten, bietet. Diese Neuerung der Firma Leitz ist also gerne in unseren Bestand mikroskopischer Optik

aufzunehmen. Wahrscheinlich wird sich in England ein großes Absatzgebiet hierfür schaffen lassen. Dieselbe Firma baut übrigens für die englischen Mikroskopiker ein Stativ mit hohem dreibeinigen Untergestell, während z. B. der neue Katalog der Mikroskope von Bausch & Lomb durchweg die alten unästhetischen und unpraktischen Dreibeine verwirft und jetzt ganz allgemein nur noch sogenannte kontinentale Modelle führt.

[Eingegangen am 18. September 1913.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Becher, S., u. Demoll, R., Einführung in die mikroskopische Technik für Naturwissenschaftler und Mediziner. Leipzig (Quelle u. Meyer) 1913. IV u. 383 pp. m. 4 Figg. im Text. Geh. 2·50 M., geb. 3 M.

Die Verff. geben in einem sehr hübsch ausgestatteten kleinen Buche eine sehr klar geschriebene und gut angeordnete Zusammenstellung von technischen Anleitungen und Rezepten zur Herstellung mikroskopischer Präparate. Da die beiden Verff. Zoologen sind und die von ihnen gegebenen Anleitungen in dem zoologischen Institute in Gießen ausprobiert worden sind, so ist es natürlich, daß dieses Buch auch hauptsächlich für Zoologen von Wert ist. Da aber die von Anatomen und anderen Forschern angewendeten Methoden mit denen der Zoologen zu einem großen Teile übereinstimmen, so ist das Buch auch für jene brauchbar. Die speziellen Methoden für Untersuchungen der Bakterien und parasitischen Protozoën sind hier nicht berücksichtigt worden. Wie die Verff. hervorheben, ist in dem Buche auch besonders Rücksicht genommen auf die Bedürfnisse der Doktoranden und aller derjenigen Forscher, die nicht selbst durch fortwährendes Probieren ein sicheres Urteil bei der Auswahl unter der Unzahl veröffentlichter Anweisungen besitzen. Dieses Büchlein wird sicher vielen willkommen sein und sei hiermit bestens empfohlen. Der Preis ist für Inhalt und Ausstattung ein sehr geringer.

Schiefferdecker (Bonn).

Langeron, M., Précis de microscopie. Technique, expérimentation, diagnostic. Paris (Masson & Cie.) 1913.

Das Buch enthält auf 751 Seiten eine Fülle von Angaben aus dem ganzen Gebiet der mikroskopischen Technik. Abgesehen von der Mikrophotographie, gibt es kaum einen Zweig derselben, der nicht, wenn auch nur kurz, zur Behandlung käme. Eine detaillierte Besprechung verbietet sich dadurch von selbst.

Verf. hat geglaubt, dem ersten Teil, der das Mikroskop und seine Nebenapparate behandelt, ein ganzes Drittel seines Buches einräumen zu müssen. Er bespricht hier Bau und Wirkungsweise des Mikroskops, Auswahl und Behandlung desselben, Entstehung des mikroskopischen Bildes, Regeln der mikroskopischen Beobachtung, Bestimmung der optischen Konstanten, Ausführung von Messungen und Zeichnungen, Benutzung des polarisierten Lichts und der Dunkelfeldbeleuchtung. Ob es nötig war, diese Dinge so ausführlich zu diskutieren, mag manchem fraglich erscheinen. Die Darstellung ist übrigens klar und einfach.

Der zweite Teil behandelt die allgemeinen mikrotechnischen Methoden. Mit Recht legt Verf. großen Wert auf die Lebendbeobachtung. Deutlich tritt sein Streben zutage, eine Auswahl der geeignetsten technischen Vorschriften zu treffen. (Aus der großen Zahl der Hämatoxylinfarben sind z. B. nur vier angegeben: Hämalaun und Glychämalaun nach Mayer, Eisenhämatoxylin nach Heidenhain und nach Weigert). Schwierigere Methoden, wie beispielsweise die Färbungen nach Ehrlich-Biondi und nach Flemming, sind beiseite gelassen. — Natürlich werden nicht alle die Ansichten des Verf. über die einzelnen Methoden teilen; dafür wird das Werturteil zu sehr durch subjektive Erfahrungen beeinflußt. (Referent hält es z. B. nicht für richtig, das Minotsche Mikrotom so in den Vordergrund zu rücken, wie es Verf. tut; die Schlittenmikrotome sind vielseitiger und liefern, auch bei Paraffinmaterial, ebensogute Resultate.) Die Beschränkung der Zahl von Methoden ist jedoch lobenswert.

Der dritte, den speziellen Methoden gewidmete Teil zeigt deutlich, daß das Buch hauptsächlich für den Gebrauch des Mediziners bestimmt ist. Nur die für diesen in Betracht kommenden Gruppen (bzw. Vertreter) des Tier- und Pflanzenreichs werden behandelt, ausführlich die pathogenen Protozoën, parasitischen Würmer und Arthropoden, kurz die Bakterien und Pilze. Daneben stehen Kapitel über Untersuchung organischer Flüssigkeiten, über physiologische Injektion und über in der gerichtlichen Medizin erforderliche Methoden. Die

Darstellung der tierischen und pflanzlichen Mikrochemie, Histologie und Cytologie ist sehr kurz. — Bei dem Charakter dieses Teils ist es merkwürdig, daß auf den Abschnitt über parasitische Arthropoden ein solcher über Plankton folgt, der übrigens wegen seiner außerordentlichen Kürze (5 Seiten) nicht nutzbringend sein kann. —

Der Zoologe vermißt in dem Buche die Behandlung der meisten Gruppen des Tierreichs, der Botaniker gelangt noch weniger auf seine Rechnung. Beiden, besonders dem ersteren, können natürlich die beiden ersten Teile des Buches gute Dienste leisten. Um demselben gerechtzuwerden, muß man sich erinnern, daß es in erster Linie dem Arzt und dem Studierenden der Medizin ein Wegweiser sein soll. Diese Aufgabe wird es sicherlich erfüllen.

Hans Schneider (*Bonn*).

Sedgwick, W., u. **Wilson, E.**, Einführung in die allgemeine Biologie. Autorisierte Übersetzung nach der 2. Aufl. von R. Thesing. Leipzig (B. G. Teubner) 1913. 6 M., geb. 7 M.

Das Buch macht den interessanten Versuch, an der Hand weniger, ausgewählter Objekte (Regenwurm, Adlerfarn, Amöbe, Infusorien, Protococcus, Hefe, Bakterien, Heuaufguß) in die allgemeine Biologie einzuführen. Das letzte Kapitel enthält Winke für Arbeiten und Demonstrationen. Auf einiges Neue oder wenig Bekannte sei hiermit hingewiesen:

1) Ein glücklicher Griff war es, als Demonstrationsobjekt die Characeen heranzuziehen. Die Terminalzellen von Nitella dienen zum Studium der Zellbestandteile und der Plasmaströmung; die Internodialzellen, angeschnitten und ausgequetscht, liefern Plasma zur mikroskopischen Betrachtung, zum Studium der großen Chloroplasten und deren Stärkekörnchen.

2) Hefe-Kernfärbung nach S. C. Keith: Brauereihefe, in Trinkwasser verteilt, wird mit etwas Herrmannscher Flüssigkeit geschüttelt. Man läßt absetzen, dekantiert und wäscht öfter aus. Das auf den Objektträger gebrachte Material läßt man antrocknen, färbt es mit Eisenhämatoxylin und bringt es dann in Wasser, Alkohol, Zedernöl und Balsam.

Auch verdünnte Dahlialösung, zu einem Tropfen gekochten Hefeaufgusses gebracht, macht den Kern sichtbar.

3) Zur Gewinnung von Hefe-Ascussporen wird frische, stark wachsende Oberhefe empfohlen. Man bringt sie in dünner Lage auf trockenes, vorher sorgfältig sterilisiertes Filtrierpapier, das auf eine

$^1/_4$ Zoll dicke Baumwollage gelegt wird, die mit kaltem sterilisiertem Wasser durchfeuchtet ist und auf einem Teller ruht. Das Ganze wird unter eine Glasglocke gebracht (25° C). Nach 2 bis 3 Tagen sind in zahlreichen Zellen Sporen zu finden.

4) Sporenkeimung bei Pteris. Sorgfältig gereinigte, mit feinem weißem Sande gefüllte Blumentöpfe werden sterilisiert und in 1 Zoll hoch mit Wasser gefüllte Untersätze gestellt. Nach 24 Stunden zerstäubt man auf dem Sande und der Topfaußenseite die Sporen. Nach einer bis mehreren Wochen findet man bei mikroskopischer Untersuchung des Sandes die verschiedensten Keimungsstadien. Auf der Außenseite des Topfes erscheinen nach einem Monat Prothallien, die ganz rein sind.

In dem Verzeichnis der Reagentien und technischen Methoden wäre die Schällibaumsche Aufklebemethode durch eine sicherere und universellere zu ersetzen, die irrationelle Perényische Flüssigkeit wegzulassen und ein genaueres, von Chlorzink ausgehendes Rezept für Chlorzinkjod anzugeben. *Hans Schneider* (*Bonn*).

Strasburger, E., Das botanische Praktikum. 5. Aufl., bearbeitet von Max Koernicke. Jena (G. Fischer) 1913. XXVI u. 860 pp. m. 246 Holzschn. 24 M., geb. 26·50 M.

Die schon seit einiger Zeit erforderliche Bearbeitung einer 5. Auflage des Strasburgerschen Handbuches war eine mühevolle und zeitraubende Aufgabe. M. Koernicke hat sie in hingebender Arbeit in Strasburgers Sinne gelöst. Allgemeine Aufgabe, Anlage und Einteilung des Buches sind dieselben geblieben. Der Bearbeiter hat aber die sachlichen und technischen Fortschritte der letzten zehn Jahre für die Neuauflage nutzbar gemacht, so daß es wieder völlig dem derzeitigen Stande der Wissenschaft entspricht. Die Literaturbelege sind stark vermehrt worden. Auch ist die Technik noch mehr als früher berücksichtigt; insbesondere findet man jetzt zahlreichere Angaben über Kultur und Präparation der niederen Organismen. Das Werk mußte hiernach an Umfang wachsen. Es ist jetzt fast 55 Bogen stark und hat damit wohl die Grenze für das Volumen eines für den täglichen Gebrauch bestimmten Buches erreicht. Künftig wird doch wohl Entbehrliches (z. B. viele Angaben der Einleitung, die sich in den Katalogen der optischen und mechanischen Werkstätten leicht finden lassen) fortgelassen, manches auch kürzer gefaßt werden müssen. Sehr zweckmäßig ist es, daß das wichtige technische Register IV durch graue Farbe des Papiers leicht kennt-

lich gemacht worden ist. Dieses sorgfältig bearbeitete Register zeugt besonders von den Fortschritten der Technik, da es, trotzdem viele mikrochemische Angaben aus ihm beseitigt worden sind, auf etwa 120 Seiten angewachsen ist.

Das botanische Praktikum Strasburgers ist in seiner neuen Gestalt wieder geeignet, eine Reihe von Jahren den praktischen Bedürfnissen der auf botanischem Gebiete Arbeitenden zu dienen.

Hans Schneider (Bonn).

Strasburger, E., Das kleine botanische Praktikum für Anfänger. 7. Aufl., bearbeitet von M. Koernicke. Jena (G. Fischer) 1913. X u. 264 pp. m. 135 Holzschn. u. 2 farb. Bildern. 6·50 M., geb. 7·50 M.

Der neuen Auflage dieses beliebten Buches sind die Erfahrungen zugute gekommen, die der Bearbeiter bei der Herausgabe der 5. Auflage des größeren Praktikums von Strasburger gesammelt hat. Text und Figuren haben alle Umgestaltungen erfahren, die der Fortschritt der Wissenschaft erforderte. Charakter und Einteilung des Buches blieben dabei aber erhalten, und auch der Umfang der früheren Auflagen wurde nicht überschritten, da einer Anzahl notwendiger Zusätze (betreffend einige Reaktionen, Epidermis-Sammellinsen, Leguminosenknöllchen u. a.) entsprechende Kürzungen, besonders im Abschnitt über Bakterien, gegenüberstehen. Erwähnenswert ist noch der Versuch, die Effekte der Kernfärbungen nach Flemming und nach Heidenhain durch farbige Figuren zu veranschaulichen. — Die neue Bearbeitung wird dem Buche wieder zahlreiche Freunde unter den Anfängern in der Botanik gewinnen. *Hans Schneider (Bonn).*

Siedentopf, H., Übungen zur wissenschaftlichen Mikroskopie. Heft 2: Ambronn, H., u. Siedentopf, H., Zur Theorie der mikroskopischen Bilderzeugung nach Abbe. Leipzig (S. Hirzel) 1913. 39 Figg. 1 M.

Diese Übungen sind im Abbeschen Geist geschrieben und setzen seinen Ideen ein populäres Denkmal. Das vorliegende Heft enthält die eklatantesten Beispiele für die Bedeutung der Beugungserscheinungen bei der Bildentstehung und ist in besonders hohem Maße mit trefflichen Abbildungen ausgestattet. Nach Abhandlung geometrischer Gitter (Parallel- und Kreuzgitter) wird am Schluß die Pleurosigma als Objekt behandelt. Bekanntlich wird diese Diatomee meist als Testobjekt mitgegeben, es gehört aber eine schon größere Übung

dazu, aus diesem Objekt eine wirklich zuverlässige und exakte Kritik der Leistung mikroskopischer Systeme abzuleiten.

Der Hauptwert dieser Arbeit liegt in der Einführung optisch-experimenteller Methoden in das biologische Laboratorium.

Wychgram (*Kiel*).

2. Theorie des Mikroskops.

Ostwald, Wo., Über die theoretische Möglichkeit einer Chromo-Ultramikroskopie (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloide Bd. II, H. 6).

Ostwald gibt die theoretische Begründung einer Erweiterung der Ultramikroskopie, welche sich aus einer entsprechenden monochromatischen Beleuchtung ergeben muß, die die Brechungsdifferenz optisch zweiphasiger Systeme, welche von den jeweiligen optischen Dispersionen abhängt, ausnutzt. Es ergibt sich, daß bei sukzessiver Anwendung reiner Lichter enger Wellenlängenbezirke je nach der optischen Natur der Medien ein oder mehrere Maxima sich ergeben müssen, bei denen die Brechungsdifferenz zu Kontrasten führen kann, welche das physiologisch erforderliche Helligkeitsminimum überschreiten. Der Verf. verweist auf praktische Analoga subjektiver gewöhnlicher Mikroskopie, besonders auf Scheffers Arbeit in dieser Zeitschrift (Bd. XXVIII, p. 456).

Wychgram (*Kiel*).

3. Projektion und Mikrophotographie.

Straub, W., Das Projektionskymographion mit Kurvenkino (Zeitschr. f. biolog. Technik u. Methodik Bd. III, H. 2).

Physiologisch aufgezeichnete Kurven werden derart projiziert, daß die auf berußter Glasplatte registrierte und fixierte (transparente) Kurve mit ihrer Aufnahmegeschwindigkeit automatisch durch den Projektionsapparat geführt wird, so daß sie sukzessive vor einem dichten Schirm freigegeben wird. Die Illusion ist kinematographischer Art, der Mechanismus einfach und sicherer als das Originalexperiment.

Wychgram (*Kiel*).

Trendelenburg, W., Episkopische Projektion des Froschherzens (Zeitschr. f. biolog. Technik u. Methodik Bd. III, H. 2).

Das freigelegte Präparat wird im großen Zeiss - Episkop horizontal in einem Bade von Ringerscher Lösung projiziert. Das Bad schaltet die störenden Reflexe feuchter Flächen sowie eine übermäßige Hitzewirkung aus. Es wurden 40 Amp. und ein Planar f : 4 von 205 mm Brennweite gebraucht. Der Abstand vom Schirm war ungefähr 2·5 m. Durchprojektion auf transparentem Papier erwies sich als unvorteilhaft. *Wychgram (Kiel).*

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Durupt, A., Une nouvelle méthode de numération et d'examen des éléments figurés dans les liquides organiques et le liquide céphalo-rachidien en particulier (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 8, p. 391—392).

Die Untersuchung von Zellelementen und Mikroben in einer organischen Flüssigkeit ist nicht immer leicht, man führt sie zurzeit auf zwei Arten aus: 1) Durch Zentrifugierung mit Ausbreitung des Niederschlages, wobei eine genaue Zählung ausgeschlossen ist; und 2) mit der Zelle von Nageotte, welche zwar annähernd die Zahl der Elemente zu bestimmen erlaubt, bei der man aber nicht genau ihre Natur und ihre Form bestimmen kann, da man Immersionssysteme nicht verwenden kann. Verf. hat nun den Versuch gemacht, diese Schwierigkeiten zu überwinden, indem er die Filtrationseigenschaften von Kollodiummembranen benutzte. Methode: 1) Man stellt sich eine Kollodiummembran her, indem man in bekannter Weise eine saubere Glasplatte mit einer dünnen Schicht von Kollodium (ohne Rizinus) oder von starker Celloïdinlösung, die möglichst frei von Luftblasen sein müssen, aufgießt. Man läßt 2 bis 3 Minuten trocknen und taucht die Glasplatte dann 2 Minuten lang in destilliertes Wasser, dann hebt man das Häutchen ab und wäscht es noch weiter einige Minuten in destilliertem Wasser aus. 2) Mittels eines Fadens wird diese Membran auf einem Dialysatortrichter befestigt. 3) Der mit der Membran versehene Trichter wird umgekehrt in eine kegelförmige Flasche mit seitlicher Öffnung gestellt, die mit einer Wasserluftpumpe

verbunden ist. 4) Die organische Flüssigkeit wird mit 2 Tropfen einer einprozentigen Osmiumlösung oder einer 30prozentigen Bichromatlösung versetzt und 1 cc oder 0·5 cc davon werden in den Trichter eingeführt. 5) Da in der Flasche infolge der Luftpumpe ein luftverdünnter Raum entsteht, filtriert die Flüssigkeit durch die Membran, welche alle zellulären Elemente, auch die Mikroben zurückhält (man darf bei einer dünnen Membran nicht über 50 bis 60 cg Quecksilberdruck gehen). 6) Ist die Flüssigkeit ganz durchfiltriert, so wird die kreisförmige Kollodiumplatte abgeschnitten. 7) Man legt dieselbe auf eine Glasplatte, die zuvor mit absolutem Alkohol bedeckt ist, worin sich die Membran rasch ausbreitet. Einige Tropfen absoluten Alkohols, die auf die Membran gebracht werden, fixieren die Elemente auf ihr und man behandelt sie nun weiter wie einen einfachen Celloïdinschnitt mit Farbstoffen. Legt man das Kollodiumhäutchen auf einen Objektträger und löst es in einer Alkohol-Äthermischung, so werden sich alle Elemente verhalten wie bei einem Einschluß in einem Kollodiumhäutchen, und man kann sie jetzt mit verschieden starken Objekten untersuchen und zählen. Diese Methode ist einfach, billig und schnell. *Schiefferdecker (Bonn).*

Scott, S. G., On successive double staining for histological purposes [Preliminary Note] (Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. XVI, 1912, p. 390).

Verf. legt die Mängel einiger gebräuchlicher Färbemethoden dar und gibt nach seinen Versuchen eine Methode an, welche einfach ist und brauchbare Resultate mit großer Regelmäßigkeit ergibt. Die Methode ist in dem betreffenden Laboratorium dauernd angewendet worden. Eine Differenzierung ist nicht nötig. Gute Resultate werden erhalten, soweit die Färbung in Betracht kommt, nach Fixierung in Alkohol, in dem Essigsäure-Alkohol von Carnoy, in der Gilsonschen Mischung (Alkohol, Chloroform, Essigsäure, Sublimat), in Formol, in Müllerscher Flüssigkeit oder Bichromat-Formol, in Sublimat, in Sublimat-Formol und in Bichromat-Sublimatmischungen, wie Hellysche Flüssigkeit. Alle stark sauren Fixierungsmittel, wie Zenkersche oder Tellyesniczkysche Flüssigkeit, müssen vermieden werden (ebenso färbt das Ehrlichsche saure Hämatoxylin fast nur die Kerne und auch diese nur schwach). Zunahme der Säure macht die Fixierung gröber und schädigt die Färbefähigkeit der Gewebe. Methode: Paraffinschnitte werden auf dem Objektträger fixiert, ohne das Paraffin zu schmelzen, und Eiweißlösung wird zum Aufkleben nur benutzt, wenn

sie direkt nötig ist, d. h. für gut chromiertes Material. 1) Nach Entfernen des Paraffins durch Xylol und dieses durch Alkohol werden Schnitte aus Fixierungsflüssigkeiten, die Sublimat enthalten, 3 bis 4 Minuten lang mit einer Jodlösung behandelt (eine 0·2prozentige Jodlösung in 80prozentigem Alkohol ist weit wirksamer als eine solche in einer wässerigen Lösung von Jodkalium). Abspülen des Überschusses an Jod mit einem oder 2 Tropfen Alkohol, Entfernung des Jods aus dem Gewebe mit einer schwachen Lösung von schwefelsaurem Natrium, Auswaschen dieses, bis der Schnitt nicht mehr gelb ist, mit strömendem destilliertem Wasser. 2) Entfernung des Wassers vom Objektträger mit einem bis 3 Tropfen Alkohol, Trockenwischen des Objektträgers rings um den Schnitt, Aufgießen von 3 bis 4 Tropfen des sauren Hämatoxylins von Ehrlich für einen einzigen Schnitt, von mehr Tropfen, wenn viele Schnitte auf dem Objektträger sind. Dauer der Färbung 10 Minuten. 3) Entfernung des Hämatoxylins durch einem bis 2 Tropfen Alkohol von dem fast horizontal gehaltenen Objektträger, darauf durch fließendes destilliertes Wasser, bis jede Spur der Farblösung von dem Objektträger entfernt worden ist. 4) Bläuen des Hämateïnlackes und Entfernung der Säure aus der Verbindung mit den Eiweißkörpern des Schnittes durch Auftröpfeln auf diesen von 8 bis 10 Tropfen, oder mehr, wenn es sich um viele Schnitte handelt, der folgenden Lösung, welche das Brunnenwasser ersetzt:

Kohlensaures Kalium	2	g
Calciumchlorid	0·5—0·75	„
Schwefelsaure Magnesia	20	„
Destilliertes Wasser	1000	cc

Zusatz von Kampfer bis zur Sättigung.

5) Nach 3 bis 5 Minuten gründliches Abwaschen dieser Lösung mit fließendem destilliertem Wasser. 6) Trockenwischen des Objektträgers rings um den Schnitt, Zusatz von einigen Tropfen der sauren Farbstofflösung. 7) Nach etwa 10 Minuten, oder nach 20 bis 30 Minuten, falls man wünscht, den Farbstoff in den roten Blutkörperchen zu haben, Abspülen der Farbstofflösung mit einigen Tropfen destillierten Wassers, Trockenwischen des Objektträgers rund um den Schnitt, Auftropfen von einem bis 2 Tropfen absoluten Alkohols auf den Schnitt, um das Wasser von dem fast horizontal gehaltenen Objektträger zu entfernen. Dann vollständige, schnelle Entwässerung durch weiteren absoluten Alkohol (dieser soll von oben her über den Schnitt herüberlaufen, niemals aber direkt auf den Schnitt aufgetropft werden, sonst tritt ein fleckiges Ausziehen des sauren Farbstoffes ein).

8) Xylol, Balsam. — Das bei dieser Methode angewendete destillierte Wasser darf nicht sauer sein. Es kann dies der Fall sein, wenn es durch Kautschukröhren geleitet ist, man kann solches Wasser mit empfindlichem Lackmuspapier erkennen. Verf. hat durch solch fehlerhaftes Wasser störende Überfärbung erhalten. — Der Kampferzusatz zu der alkalischen Flüssigkeit dient dazu, die Schimmelbildung zu verhüten, und gibt der Flüssigkeit einen charakteristischen Geruch, durch den sie auf dem Objektträger von destilliertem Wasser unterschieden werden kann, falls man darüber im Zweifel ist. — „Der saure Farbstoff". Aus den Versuchen haben sich zwei saure Farbstoffe als praktisch herausgestellt, die jetzt regelmäßig verwendet werden: Azoeosin (Bayer) — hat zu Eosin keine Beziehung außer dem Namen — für Bichromat-Sublimat-Material, und für nicht mit Bichromat behandeltes Material Biebricher Scharlach, Fest-Scharlach B (Fast Scarlet B) Badische Fabrik und Kaiserscharlach BBB (Bayer). Dieser saure Farbstoff färbt auf einem an der Luft getrockneten und mit Alkohol fixierten Blutpräparate die Zellen rot, ferner ebenso die eosinophilen und neutrophilen Granula und sonst nichts. In Schnitten, die mit Hämatoxylin behandelt sind, färbt er die Blutkörperchen in derselben Weise und die anderen Gewebsbestandteile entsprechend. Material, das in Bichromat-Sublimat fixiert worden ist, hat eine größere Affinität zu sauren Farbstoffen als Material, das in den anderen oben erwähnten Lösungen fixiert worden ist, und wird durch Biebricher Scharlach leicht überfärbt. Bichromat-Formol-Material verhält sich wechselnd: mitunter ist Biebricher Scharlach dafür der beste Farbstoff, mitunter, vielleicht infolge einer stärkeren Chromierung des Gewebes, Azoeosin. Die Farbstoffe werden am besten in schwacher Lösung verwendet, etwa zwischen 1:2000 und 1:10000. Starke Lösungen färben nicht besser und verbrauchen mehr Farbstoff. Die schwachen Lösungen haben außerdem noch den Vorteil, daß der Färbungsvorgang unter dem Mikroskope verfolgt werden kann. Als Lösungsmittel hat Wasser den Nachteil, daß Pilzwucherungen auftreten, und einige von diesen können eine leichte Ansäuerung bewirken. Um diesen Nachteil zu vermeiden und um zu verhüten, daß der Schnitt austrocknet, wenn man nicht genau auf ihn achtet, ist die folgende Flüssigkeit als Lösungsmittel zu empfehlen:

Glyzerin	2	Prozent
Methyl- oder 96prozentiger Äthylalkohol .	8	„
Destilliertes Wasser	90	„

Alkohol und Glyzerin in dieser geringen Menge beeinflussen nicht die

Färbung. — Um Stammlösungen aufzubewahren, sind die gewöhnlichen weißen Glasflaschen zu vermeiden, da sie Alkali abgeben, und das Vorhandensein dieses die Einwirkung des Farbstoffes auf die Gewebe schwächt oder völlig hindert. Alte grüne Glasflaschen (Winchester series) sind weit besser. Die besten aber sind die aus Jenaer Glas. Für den Gebrauch des einzelnen Forschers kann man sich kleine Tropfflaschen herstellen aus Jenaer Glasflaschen zu 50 cc, für Kurse verwendet man, da Tropfflaschen aus Jenaer Glas nicht hergestellt werden, am besten gewöhnliche Tropffläschchen von nicht mehr als 15 bis 20 cc Inhalt. Vor der Benutzung werden diese gut mit Säure ausgespült und da sie nur wenig Inhalt haben, so können sich schädliche Mengen von Alkali in der kurzen Zeit, in der sie mit Farbstoff gefüllt sind, nicht bilden. Ist der Kurs vorbei, so werden sie mit destilliertem Wasser gefüllt und dann vor dem Gebrauche wieder mit destilliertem Wasser ausgewaschen und dann mit dem sauren Farbstoffe versehen. Diese Vorsichtsmaßregeln haben sich als notwendig erwiesen. — „Entwässerung“. Weder Wasser noch absoluter Äthylalkohol ziehen Azoeosin oder Biebricher Scharlach irgendwie stärker aus, Mischungen von Alkohol mit Wasser ziehen aber fast alle Farbstoffe stark oder völlig aus. Daher muß das Übertragen aus dem Wasser in absoluten Alkohol auch so schnell wie möglich geschehen. Entwässerung dadurch, daß man den Objektträger mit seinem wasserhaltigen Schnitte in eine Reihe von Alkoholgefäßen taucht, ist zu langsam und die gebräuchliche Methode, den Schnitt durch eine Reihe von mehr oder weniger wasserhaltigen Alkoholen zu führen, zerstört direkt die Färbung. Nach den Erfahrungen des Verf. ist die Annahme, daß durch ein rasches Übertragen des Schnittes von Wasser in absoluten Alkohol eine Schrumpfung und Verzerrung des Schnittes eintritt, nicht begründet. — „Montieren“. Gewöhnlich montiert Verf. in Kolophonium, das in Xylol gelöst ist, oder in reinem Benzol (benzene) mit ein wenig Xylol. Man kauft das Harz am besten von einer Farb- oder Firnishandlung und sucht das weißeste aus. Das Harz kostet nur ungefähr $^{1}/_{16}$ von dem, was Kanadabalsam kostet, und eine weiße Sorte ist weit weniger gelb. Es löst sich leicht und die Lösung läßt sich rasch filtrieren. Der Brechungsindex, 1·545, ist ein wenig höher als der des Kanadabalsams, 1·535, was vorteilhaft ist für die Untersuchung von stark lichtbrechenden Substanzen wie die eosinophilen Leukocytengranula und die Chromosomen. Ist der Alkohol nicht gänzlich ausgezogen, so treten später Kristalle unter dem Deckglase auf. Will man ein schwächer brechendes

Medium haben, so nehme man Damarlack, mit dem Brechungsindex 1·520. Dieser ist noch weißer und ebenfalls billig. Kanadabalsam und Damarlack, ob auch Kolophonium, weiß Verf. nicht, werden sauer und schließlich wolkig, wenn sie dem hellen Tageslichte ausgesetzt sind und noch schneller in direktem Sonnenlichte. Die Säurebildung kann verhindert werden, dadurch, daß man ein Stückchen Marmor auf den Boden der Flasche legt. Solche Harzstoffe sollen deshalb im Dunkeln gehalten werden. — Die hier angegebene Methode ist nicht vollkommen, aber sie stellt eine große Verbesserung dar gegenüber Eosin-Hämatoxylin und ergibt, soweit der saure Farbstoff in Frage kommt, gleichmäßige Resultate. Eine Abweichung besteht darin, daß mitunter das Zellplasma der Lymphocyten ungefärbt bleibt. Ein weiterer Nachteil ist der, daß der Körper der verästelten Bindegewebszellen gewöhnlich ungefärbt bleibt. Centrosome werden auch nicht gefärbt. Verf. setzt seine Versuche zu weiteren Verbesserungen noch fort. — Verf. gibt dann einige Resultate an, die erhalten worden sind durch Untersuchung von Geweben, die frisch fixiert wurden in Sublimat, Sublimat-Formol und Zenker-Formol, zum kleinen Teile auch von menschlichen Körpern herrühren, die mit Formol fixiert waren. Diese Fixierungsmittel sind mit dem Säugetierblutplasma isotonisch, wenn sie in folgender Weise hergestellt sind:

1) Sublimatlösung:

Chlornatrium	0·75 g
Sublimat	10·00 „
Destilliertes Wasser	100·00 cc

Sublimat kristallisiert aus den Tropfen dieser Mischung aus, wenn die Temperatur niedriger als 17° C ist.

2) Sublimat-Formol:

Die eben angegebene Sublimatlösung	100 cc
Formol (Schering)	5 „

die kurz vor dem Gebrauche zugesetzt werden.

3) Zenker-Formol:

Doppeltchromsaures Kalium	2·5 g
Sublimat	5·0 „
Schwefelsaures Natrium	1·0 „
Destilliertes Wasser	100·00 cc
Formol (Schering)	5·10 „

zugesetzt kurz vor Gebrauch.

4) Formollösung:

Formol (SCHERING)	10 cc
Chlornatrium, 0·9prozentige Lösung	90 „

Wegen der Resultate wird auf das Original verwiesen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Mayer, A., Schaeffer, G., et Rathery, F., Valeur de quelques méthodes histologiques pour la fixation des corps gras (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 5, p. 241—243).

Die bisherigen Untersuchungen der Verff. haben ergeben, daß das „Chondriom" der Zellen sich zusammensetzt aus Fettsäuren (Phosphatiden) und aus unverseifbaren Stoffen, wie Cholesterin. Anderseits haben die Untersuchungen ergeben, daß in bestimmten Zellen, so in denen der Leber, die Strukturen der Mitochondria ganz verschieden erscheinen, je nach der Art der Fixierung. Es ist daher nötig, den Wert dieser Fixierungsmethoden festzustellen. Die erste Frage ist da die: Was „fixieren" die gebräuchlichen histologischen Reagentien? Wieviel von den Fettkörpern, die in der lebenden Zelle vorhanden sind, findet sich in den „präparierten" Zellen wieder bei der mikroskopischen Untersuchung? Die Verff. haben mit der Kaninchenleber gearbeitet. Diese wurde mit dem Rasiermesser in Würfel von etwa 1 mm Seite zerlegt. Ein Teil von diesen wurde frisch untersucht und sofort analysiert. Andere gleiche Teile wurden in die Fixierungsflüssigkeiten gebracht. Nach einer Zeitdauer, welche der entsprach, die für die histologische Untersuchung gefordert wird, wurde ein Teil wieder analysiert, ein anderer Teil wurde in Alkohol und dann in Alkohol-Xylol gelegt und darauf analysiert. Die Fettsäuren wurden bestimmt nach der Methode von KUMAGAWA, das Cholesterin nach der von WINDAUS zusammen mit der von KUMAGAWA. Die wichtigste von den Ziffern ist die, welche die Menge der Fettsäuren nach der Behandlung mit Alkohol-Xylol angibt, da bei der histologischen Technik die Präparate durch diese Flüssigkeiten in Paraffin eingebettet werden. — Zunächst wurden zwei Flüssigkeiten untersucht, von denen man weiß, daß sie die Mitochondria „schlecht fixieren": Die Flüssigkeit von VAN GEHUCHTEN-SAUER (Alkohol 60; Chloroform 30; Essigsäure 10) und die Flüssigkeit von LINDSAY (Kaliumbichromat, 2·5prozentige Lösung, 70 Teile; Osmiumsäure, einprozentige Lösung, 10 Teile; Platinchlorid, einprozentige Lösung, 15 Teile; Essigsäure 5 Teile). Sodann wurden geprüft zwei Flüssigkeiten, die als „gute Fixie-

rungsmittel“ für die Mitochondria betrachtet werden, die Flüssigkeit von LAGUESSE (Osmiumsäure, 2prozentige Lösung, 4 Teile; Chromsäure, einprozentige Lösung, 8 Teile; Essigsäure 1 Tropfen) und die Flüssigkeit von REGAUD (Kaliumbichromat, 3prozentige Lösung, 24 Teile; Formol, 40prozentig, 6 Teile). Zum Vergleiche wurde endlich eine gewöhnlich zur Untersuchung des Nervensystems gebrauchte Flüssigkeit untersucht, die MÜLLERsche Flüssigkeit (Kaliumbichromat 2·5; schwefelsaures Natrium 1·00; Wasser 100). Es ergab sich, daß die Flüssigkeit von VAN GEHUCHTEN weniger als $^1/_{10}$ der Fettsäuren fixiert; die von LINDSAY $^1/_5$; die Flüssigkeiten von LAGUESSE und von REGAUD etwa $^1/_3$; die von MÜLLER die Hälfte. Es geht daraus hervor, daß die zumeist angewendeten histologischen Methoden zur Fixierung der Fettsäuren und zur Verhinderung der Auflösung dieser in Alkohol und Xylol wenig geeignet sind. Die Resultate, welche dieselben ergeben, kommen daher sowohl in bezug auf die Struktur wie in bezug auf die chemische Zusammensetzung der Wirklichkeit nur entfernt nahe.

Schiefferdecker (Bonn).

Thomas, Neue Färbemethode (Ver. f. inn. Med. u. Kinderheilk. in Berlin, 21. Okt. 1912, zweite LEYDEN-Vorlesung; Ber. in Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 1, p. 42).

Fixierung der Gewebsstücke in 10prozentiger Formollösung, Einbettung in Paraffin, die Schnitte werden einige Stunden in Brunnenwasser gestellt, dann kurzes Abspülen in destilliertem Wasser. Färbung im Brutschranke (6 Stunden) in GIEMSA-Lösung (GRÜBLER, Leipzig) verdünnt in dem Verhältnisse von 1 : 30. Die Schnitte werden dunkelblau, ohne rötliche Nuance. Abspülen in destilliertem Wasser, Differenzierung und Nachfärbung in dem Säurefuchsin-Pikrinsäure-Gemische, wie es für die Färbung nach VAN GIESON benutzt wird. Abspülen mit destilliertem Wasser, Entwässern mit absolutem Alkohol, Xylol, Balsam. Resultat: Protoplasma grün, ebenso rote Blutkörperchen. Zellkerne schwarz, mit sehr deutlicher Kernstruktur, das Protoplasma ist erfüllt von sehr feinen, roten Körnchen, das Reticulum tritt außerordentlich scharf hervor. Die Färbung gibt ebenso viele Details wie die HEIDENHAINsche Hämatoxylinfärbung, aber die einzelnen Teile in verschiedenen Färbungen.

Schiefferdecker (Bonn).

Regaud, Cl., et **Policard, A.,** Sur la signification de la rétention du chrome par les tissus en technique histologique, au point de vue des lipoides et des mitochondries. 1. Fixation „morphologique“ et fixation „de substances“ (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 9, p. 449—451).

Ausgehend von der Beobachtung, daß für die Darstellung der Mitochondria die Chromierung so wichtig ist, haben die Verff. Versuche angestellt, um die Menge des Chroms zu bestimmen, welche durch verschiedene Gewebe fixiert wird, und in bezug auf die Fähigkeit der verschiedenen Elemente, welche die Gewebe zusammensetzen, das Chrom aus den Fixierungs- und Beizungslösungen zurückzuhalten. Die Verff. geben die Technik ihrer Untersuchungen an, weswegen auf das Original verwiesen wird. Es geht aus ihren Untersuchungen hervor: 1) Daß die Zurückhaltung des Chroms ein wenig größer ist, wenn die Beizung (3prozentige Bichromatlösung) zu gleicher Zeit mit der Fixierung (Formol) stattfindet und nicht nach dieser. Beide Methoden sind ja bekanntlich geeignet zur Färbung der Mitochondria. 2) Daß der Zusatz von Essigsäure zur Bichromatlösung (schlechte morphologische Fixierung der Mitochondria) die Menge des zurückgehaltenen Chroms nicht wesentlich ändert. 3) Daß die supplementäre Beizung durch die Bichromatlösung nach Fixierung in der Bichromat-Formolmischung die Menge des zurückgehaltenen Chroms bedeutend vermehrt; infolgedessen ist diese Methode die beste zur Darstellung der Mitochondria. *Schiefferdecker (Bonn).*

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Zacharias, O., Über den feineren Bau der Eiröhren von Ascaris megalocephala, insbesondere über zwei ausgedehnte Nervengeflechte in denselben (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 8, 9, p. 193—211 m. 1 Tfl. u. 2 Abb. im Text).

Verf. verwandte zunächst die gewöhnliche Versilberungsmethode von v. Recklinghausen und das bekannte Vergoldungsverfahren nach Cohnheim. Das Material wurde vorher einige Stunden lang mit einer

Mischung von Ameisensäure und Wasser zu gleichen Teilen behandelt. Die beiden Metallsalze wirkten 24 Stunden ein. Die Silberreduktion wurde erzielt durch stark verdünnte Lösung von Pyrogallussäure und die des Goldes durch allmählich ansteigende Erwärmung bis zu 30° C. Bei dieser Temperatur wurden die Schläuche ohne vorhergehende Belichtung hellsepiabraun. Bei diesen sehr einfachen Verfahren traten einzelne Teile des in den Eiröhren vorhandenen Nervenplexus deutlich hervor in schwarzer bzw. bräunlicher Zeichnung. Der ganze Plexus war aber so doch nicht deutlich zu machen. Dies gelang erst mit folgender Methode, die nach Verf. eine recht brauchbare Modifikation der üblichen Imprägnationsweise mit Gold- und Silbersalzen ist. Nachdem ihm bekannt geworden war, daß Gariaeff (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XCII, 1909, p. 152) die Radiumbestrahlung mit sehr günstigem Erfolge bei der Cajalschen Silbermethode verwandt hatte, kam er auf den Gedanken, sein Material vorher mit einer Lösung von radioaktiven Salzen zu behandeln, und er wählte dazu das Nitrat und Chlorat des Uraniums, die beide als gelblichgrüne Kristalle im Handel zu haben sind. Dann erst brachte er die Eiröhren in die Höllensteinlösung, bzw. in das Goldbad. Zu letzterem verwandte er das bisher weit seltener gebrauchte Goldchloridnatrium, das sich besser bewährte als Goldchlorid und Goldchloridkalium. Genaueres über die Methode will Verf. später angeben. Er bemerkt noch, daß er neuerdings die besten Resultate nicht mit den schwachen Goldlösungen, sondern mit einer 3prozentigen Höllensteinlösung erhalten hat, auch wieder in Verbindung mit Urannitrat. Zur mikroskopischen Untersuchung wurden die dünnsten Eiröhren (Durchmesser 200 bis 250 μ) nach Aufhellung mit Kreosot in Xylolbalsam eingeschlossen und das Deckglas mit leichtem Fingerdrucke aufgelegt, damit das Objekt etwas durchsichtiger würde. Die dickeren Schläuche (Durchmesser 1 bis 2 mm) und namentlich die Uteri (Durchmesser 2 bis 3 mm) wurden meist in Stücke zerteilt und diese der Länge nach aufgeschnitten. Dann kann man die Eier mit einer Nadel entfernen und das Schlauchstück in einer Ebene ausbreiten. Am besten macht man von jeder Gegend des Eirohres immer zwei Präparate: bei dem einen ist die Innenwand, bei dem anderen die Außenwand nach oben gerichtet. Noch praktischer ist es, die Uteri vor der Versilberung oder Vergoldung in eine 15- bis 20prozentige Mischung von Salpetersäure und Wasser nachtsüber einzulegen. Hierbei löst sich der Schleim, der die Eier zusammenhält und letztere können nun ohne Schwierigkeit aus den Schläuchen herausgespült werden. Auf

diese Weise erhält man die klarsten Ansichten von der Nervenausbreitung. *Schiefferdecker (Bonn).*

Alexandrowicz, J. St., Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems einiger Wirbelloser (Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. XIV, 1913, H. 3, 4, p. 358—376 m. 2 Tfln.).

Verf. hat sich mit dem sympathischen Nervensysteme bei den Mollusken, Crustaceen und Tunicaten beschäftigt. Versuche, die Tiere durch eine Methylenblauinjektion zu färben, führten nicht zum Ziele. Die besten Präparate wurden erhalten, wenn man den auf einem Objektträger ausgebreiteten Darm mit einer 0·1prozentigen Lösung von Methylenblau betupfte und in der feuchten Kammer liegen ließ. Bessere Resultate wurden erhalten, wenn die Darmstücke, bevor sie mit der Farbstofflösung befeuchtet wurden, 3 bis 5 Stunden in der Kammer gelegen hatten. So behandelte Präparate zeigen hauptsächlich die Nervenfasern gefärbt und nur wenige Ganglienzellen. Wenn man dagegen den Darmkanal in einer Methylenblaulösung (1:5000 bis 1:10000) liegen läßt, dann sind nach ziemlich kurzer Zeit (10 bis 60 Minuten) fast nur Ganglienzellen gefärbt, die in diesem Falle massenhaft auftreten; die Fortsätze der Ganglienzellen jedoch bleiben unsichtbar, und die Zellen selbst können für Gebilde gehalten werden, die dem Darme fremd sind, wenn man sie nicht aus anderen Präparaten her schon kennt. — Bei den Pulmonaten hat Verf. auch die Nerven des Uterus dargestellt. Um die Zellen hier zu erhalten, muß man meist auf eine gute Färbung der Nervenfasern verzichten und die Objekte in einer Methylenblaulösung färben. Eine kleine Zugabe von Osmiumlösung zur Fixierungsflüssigkeit (Ammoniummolybdat) hebt die Ganglienzellen vom Untergrunde noch deutlicher ab. — Die Muskelzellen sind nach Methylenblaulösung und Fixierung mit Ammoniummolybdat meist fein gekörnt, büßen auf längere Strecken wenig an Breite ein und sind ausgezeichnet durch scharfe, ruhig verlaufende Konturen und einen kleinen länglich-ovalen Kern. Wenn sie den Farbstoff besonders lange aufspeichern, so sieht man keinen Kern, es zeigt sich nur eine kleine Anschwellung der Faser an der Stelle, wo er sich befindet. Das Muskelgewebe gibt wenig Anlaß zur Verwechslung mit dem Nervengewebe, wohl dagegen andere von dem Verf. als „mesenchymatische Elemente" bezeichnete Zellen. — Bei Octopus vulgaris war die Injektion mit einprozentiger Methylenblaulösung für die Färbung der Nerven unzureichend. Die heraus-

geschnittenen Organe wurden in einer Lösung von Methylenblau und Seewasser (1:7000) eine bis 4 Stunden lang gehalten und, wenn sich die stellenweise deutlich gewordenen Nerven nicht mehr färben wollten, in die feuchte Kammer gebracht, hier aber noch mit derselben Lösung von Zeit zu Zeit befeuchtet. Bei der Untersuchung des Herzens und Kiemenherzens wurden nach einer bis 3 Stunden, und zwar erst dann, wenn die Nerven den Gipfelpunkt ihrer Färbung erreicht hatten, in der Nähe der letzteren einzelne Ganglienzellen sichtbar. — Im Herzen der Crustaceen färben sich die Nervenzellen viel später als die übrigen Nerven und wohl deshalb sind sie bisher nicht beobachtet worden. Verf. hat die Tiere mit einprozentiger Methylenblaulösung injiziert und nach $^1/_2$ bis 2 Stunden seziert. Das auf der ventralen Seite aufgeschnittene Herz wurde mit der Innenseite nach oben auf dem Objektträger ausgebreitet und in die feuchte Kammer gebracht, in der es 6, 8 und mehr Stunden verbleiben und von Zeit zu Zeit mit einer schwachen Methylenblaulösung betupft werden mußte. Erst wenn die Nerven abzublassen beginnen oder sogar die oberflächlichen Nerven in blaue Punkte zerfallen, treten die Nervenzellen hervor, um sich bald ganz dunkel zu färben. Bei den leichter erhältlichen brachiuren Krebsen (z. B. Carcinus maenas) tritt die Färbung überhaupt nur in 20 Prozent der Fälle ein und dann meist ungenügend, da die Fortsätze undeutlich werden. Bei der Languste (Palinurus vulgaris) kann man dagegen die breiten, blassen Fortsätze wahrnehmen und deutlich beobachten, wie sie den dickeren Nerven bilden helfen. — Bei den Tunicaten ist Verf. zu keinem befriedigenden Resultate gekommen, da die Färbung sehr schwierig war, am besten gelingt sie noch, wenn man die ganz frischen Organe in einer Lösung von Methylenblau in Seewasser (1:7000) liegen läßt. Nach einer bis 2 Stunden sind gewöhnlich einige Nerven gefärbt. An besser gelungenen Präparaten sieht man, wie die ganze Muskulatur des Tieres von den Nerven durchsetzt wird, so daß man die Bezeichnung der Tunicaten als „nervenarme" Tiere sehr unzutreffend findet. Die Herznerven färben sich leider bedeutend spärlicher. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Plugstaedt, H., Die Halteren der Dipteren (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, 1912, p. 1—59 m. 5 Figg. u. 4 Tfln.).

Ziemliche Schwierigkeiten bereitete die Fixierung wegen des schlechten Eindringens der Flüssigkeiten. Ein Zerschneiden des Schwingers ist nicht rätlich, weil dadurch die Orientierung des Ob-

jektes beim Schneiden sehr erschwert, wenn nicht ganz unmöglich wird. Absoluter Alkohol allein oder mit Zusatz von 3prozentiger Salpetersäure gaben manchmal ganz brauchbare Resultate. Flemmings Chromosmium-Essigsäure und Sublimat versagten vollständig. Ziemlich guten Erfolg gab die Gilsonsche Flüssigkeit, besseren noch ein Gemisch dieser mit gleichen Teilen Perényischer Flüssigkeit. Die brauchbarsten Resultate gab aber entschieden ein Gemisch aus 3 Teilen absoluten Alkohol und einem Teil Eisessig. Auch die sehr gerühmten Formolgemische befriedigten nicht immer. Sämtliche Fixierungsflüssigkeiten, mit Ausnahme der Formolgemische, wurden heiß angewandt. Nach dem Auswaschen wurden die Objekte möglichst schnell entwässert und durch Chloroform in Paraffin eingebettet. Längeres Verweilen in Alkohol scheint leicht Schrumpfungen hervorzurufen. Das Schneiden bereitete keine nennenswerten Schwierigkeiten. Die Schnitte wurden mit Glyzerineiweiß aufgeklebt und nur so war es möglich das Wegschwimmen der Schnitte bei der Nachbehandlung zu umgehen. Zur Färbung diente meist die Weigertsche Hämatoxylinfärbung und Eisenhämatoxylin nach Heidenhain. Zur Nachfärbung erwies sich eine einprozentige Erythrosinlösung als sehr geeignet. Zum Studium der Chitinteile wurde der Schwinger mit verdünnter Kalilauge behandelt und dann mit Pyrogallussäure in alkoholischer Lösung gefärbt. Um Aufschluß über den Bau der Papillen zu erhalten, wurden auch solche von den Weichteilen befreite Schwinger geschnitten und die Schnitte mit Gentianaviolett tingiert.

E. Schoebel (Neapel).

Günther, K., Die Sehorgane der Larve und Imago von Dytiscus marginalis (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, 1912, p. 60—115 m. 36 Figg.).

Die beste Fixierung gab Alkohol-Essigsäure und das Flemmingsche Gemisch, die Einbettung erfolgte durch Chloroform in Paraffin. Der Herstellung von Schnitten, besonders fortlaufender Serien, bereitete die Stärke des Chitins größerer Hindernisse. In manchen Fällen genügte Überpinseln des Blockes vor jedem Schnitt mit Mastix-Collodium, bei älteren Larven oder Käfern mußte aber nach der von Hesse empfohlenen Methode das Chitin in Paraffin abpräpariert werden. Die Färbung der Schnitte geschah meist mit Delafields Hämatoxylin und folgendem Eosin oder bei Material, das mit Flemmings Flüssigkeit fixiert war, mit Heidenhains Eisenhämatoxylin. Entpigmentiert wurden Totalpräparate mit Chlor, das aus Chlorkalk mit Salzsäure im Alkohol,

der das Präparat enthielt, entwickelt wurde, Schnitte aber mit dem Henningschen Gemisch aus Alkohol, Glyzerin und Salpetersäure bei einer Temperatur von 45^{0} bis 50^{0} C. *E. Schoebel (Neapel).*

Hirschler, J., Embryologische Untersuchungen an Aphiden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, 1912, p. 393—446 m. 7 Figg. u. 2 Tfln.).

Die Untersuchungen wurden hauptsächlich an Rhopalosiphum nympheae ausgeführt. Die trächtigen Weibchen wurden in den Monaten Juni und Juli eingesammelt, und zwar Individuen verschiedenen Alters. Nach Entfernung des Kopfes und der Beine und nach behutsamem Einreißen der Thorakalgegend mittels spitzer Nadeln kamen die Tiere in die Fixierungsflüssigkeit. Sublimatlösung allein oder auch mit Essigsäure gab keine befriedigenden Resultate, dafür aber ausgezeichnete bei gut abgepaßter Einwirkungsdauer — im gegebenen Falle eine halbe Stunde — das Carnoysche Gemisch. Die auf die übliche Weise in Paraffin eingebetteten Objekte wurden danach in Schnitte zerlegt. Eine Schnittdicke von 6 μ genügt nicht für alle Untersuchungen, besser ist eine solche von 3 bis 4 μ. Will man aber bei dieser Schnittdicke tadellose Serien erhalten, so ist die Orientierung der Objekte zur Messerschneide durchaus nicht gleichgültig. Der Chitinpanzer der Aphiden ist zwar zart, richtet aber dennoch an dünnen Schnitten bei ungünstiger Einstellung des Objektes viel Schaden an. Am besten ist es, wenn man das Aphidenweibchen mit seiner Längsachse senkrecht zur Messerschneide orientiert, wodurch das Chitin beim Schneiden auf einer möglichst kurzen Strecke mit der Schneide in Berührung kommt, was sich von selbst aus der Form dieses Objektes ergibt. Außerdem wurden die Tiere immer mit ihrem Hinterende dem Messer zugekehrt, wodurch ebenfalls der schädliche Einfluß des Chitins und der Muskeln, die reichlicher im Thorax vorhanden sind, sich beseitigen ließ. Zur Färbung der Schnitte diente Delafields oder Eisenhämatoxylin, mit Eosin oder Thiazinrot kombiniert. *E. Schoebel (Neapel).*

Blunck, H., Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der Haftscheiben von Dytiscus marginalis (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, 1912, p. 459—492 m. 11 Figg.).

Neben ausgewachsenen Individuen kamen hauptsächlich frisch ausgeschlüpfte Käfer und ältere Puppen zur Untersuchung. Die

jungen Käfer eignen sich zur Bearbeitung besonders gut, weil bei ihnen einerseits das Chitin verhältnismäßig dünn und weich ist, anderseits die später der Reduktion anheimfallenden zelligen Elemente noch gut erhalten sind. Fixiert wurde mit heißem Sublimat-Eisessig-Alkohol, der bessere Resultate als das Zenkersche Gemisch gab; eingebettet in hartes Paraffin und tingiert mit Hämatoxylin-Eosin.

E. Schoebel (Neapel).

B. Wirbeltiere.

Ditlevsen, Ch., Über einige eigentümliche Zellformen in dem Zungenepithel des Meerschweinchens (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 19, 20, p. 481—500 m. 5 Abb.).

Zur Fixierung hat Verf. mehrere verschiedene Flüssigkeiten verwendet, so die Zenkersche Flüssigkeit, konzentrierte Sublimatlösung, Müller-Formol (Orthsche Mischung), sowie eine 10prozentige wässerige Formollösung mit oder ohne Nachfixierung nach dem von Hansen angegebenen Verfahren. (F. C. C. Hansen, Om Efterfixering af Formolpraeparater. Hospitalstidende, 1907.) Einbettung in Paraffin. Zur Färbung wurden hauptsächlich verwendet die verschiedenen Kernfärbungen von Hansen (diese Zeitschr. Bd. XXII, 1905, p. 45—90). Endlich wurden auch einige von den Färbungen von Unna nach Fixierung in absolutem Alkohol verwendet.

Schiefferdecker (Bonn).

Schmidt, W. J., Studien am Integument der Reptilien. 1. Die Haut der Geckoniden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CI, 1912, p. 139—258 m. 15 Figg. u. 5 Tfln.).

Ein Vergleich mit verschieden fixiertem Material aus anderen Familien zeigte, daß Alkohol und Formol für die Fixierung der Reptilienhaut ganz Vorzügliches leisten; sie besitzen gegenüber manchen anderen Fixierungsflüssigkeiten den Vorteil, daß ihre Einwirkung ohne Schaden unbegrenzt lange dauern kann. Eine lange Fixierungszeit ist aber bei der schwer durchlässigen Hornschicht durchaus angebracht. Formol hat Alkohol gegenüber den Nachteil, daß es unter Umständen — durch teilweise Oxydation zu Ameisensäure — als saures Fixationsgemisch wirkt und dann die Guanophoren zerstört. Auch die

Lipochromfarbstoffe vermag es nicht auf die Dauer zu erhalten, die allerdings bei Alkoholfixierung fast augenblicklich zerstört werden. Im Alkohol dagegen bleibt das Guaninpigment — vorausgesetzt daß der Alkohol neutral war — viele Jahre lang unverändert. Für die Fixierung der Epidermis scheint Formol geeigneter zu sein als Alkohol, bei dem leichter Schrumpfungen eintreten. Für die Epidermis bewährt sich übrigens auch Sublimat. Zur Untersuchung kamen Total- und Schnittpräparate. Eingebettet wurde meist in Celloïdin-Paraffin. Bettet man nur in Paraffin ein — dabei ist als Zwischenmittel nur Zedernholzöl brauchbar — so gelingt es wohl, gute Schnitte zu erhalten, aber beim Erwärmen der Schnitte zum Strecken und Aufkleben auf dem mit destilliertem Wasser benetzten Objektträger pflegen infolge ungleichmäßiger Ausdehnung verschiedener Schnittbestandteile manchmal Zerreißungen einzutreten, welche die Schnitte unbrauchbar machen. Zum Färben kamen hauptsächlich Eisenhämatoxylin nach Heidenhain und Delafields Hämatoxylin in Verbindung mit van Giesons Pikrinsäure-Säurefuchsin oder Orange G in Anwendung. Für die Darstellung der elastischen Elemente leistete Weigerts Resorocinfuchsin Ausgezeichnetes. Zum Entkalken der Hautverknöcherungen diente ein Gemisch von 95 Raumteilen 96prozentigen Alkohols und 5 Raumteilen konzentrierter Salpetersäure.

E. Schoebel (Neapel).

Bernhardt, G., Über Blutplättchenbefunde in inneren Organen. Beitrag zur Kenntnis des akuten Milztumors insbesondere bei Scharlach (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LV, 1912, H. 1, p. 35—45 m. 1 Tfl. u. 2 Figg. im Text).

Bei der histologischen Untersuchung der Organteile an Scharlach Verstorbener, die in den ersten Tagen der Erkrankung gestorben waren, hat Verf. innerhalb und außerhalb von Phagocyten, namentlich in der Milz, die Blutplättchen in größerer Zahl auffinden können als bei anderen Erkrankungen. Die besten Resultate hat Verf. mit der von Giemsa für Schnittfärbung angegebenen Methode erhalten (Deutsche med. Wochenschr. 1909, No. 40; ebenda 1910; Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. LIV, 1910). Fixiert wurde stets in Sublimat-Alkohol, gehärtet in steigenden Alkoholen, dann Paraffineinbettung durch Chloroform. Fixierung in Formol oder Formol-Müller erwies sich namentlich für die Darstellung der intrazellulär liegenden Blutplättchen als ungeeignet. Hinsichtlich der Färbung hielt Verf. sich streng an die von Giemsa

gegebenen Vorschriften. Sorgfältiges Prüfen des destillierten Wassers auf Neutralität, bzw. Neutralisieren desselben, sowie peinlichste Sauberkeit der Gefäße usw., wie es Giemsa vorschreibt, sind erforderlich. Es scheint, daß Protistenkerne, z. B. Trypanosomen in Milz und Leber von Nagana-infizierten Mäusen sich eher chromatinrot färben als der Binnenkörper der Blutplättchen. Dauer der Färbung (Verdünnung: 1 Tropfen auf 1 cc) 2 bis 5 Stunden, bei stärkerer Verdünnung (bis 2 Tropfen auf 15 cc) auch viel länger. Dann Differenzieren in destilliertem Wasser, Acetonstufen, Xylol, Einbetten in Zedernholzöl; das Xylol soll zweimal gewechselt werden. Fixierung der Organstücke möglichst bald nach dem Tode ist wünschenswert, aber nicht erforderlich; sie ist aber notwendig, wenn es sich um die Darstellung feinerer Strukturen, Sinusendothelien usw. handelt. Die Schnitte müssen möglichst dünn sein. Mit dieser Methode lassen sich die Blutplättchen leicht in den verschiedensten Organen innerhalb der Blutgefäße, z. B. in der Niere in den Glomerulusschlingen, nachweisen. Eine Scharlachmilz im Stadium des akuten Milztumors zeigt stets eine ungeheure Menge der charakteristischen Gebilde. Auch in einer normalen Milz ist die Zahl der Blutplättchen sehr groß. *Schiefferdecker (Bonn).*

Agaard, O. C., Über die Lymphgefäße der Zunge, des quergestreiften Muskelgewebes und der Speicheldrüsen des Menschen (Anat. Hefte, H. 143, 1913 [Bd. XLVII, H. 3], p. 281—648 m. 11 Tfln. u. 6 Figg. im Text).

Verf. hat zunächst versucht, mit der gewöhnlichen histologischen Schnittechnik in der auf verschiedene Weise fixierten Schleimhaut der Zungenwurzel die Lymphgefäße in nicht injiziertem Zustande zu erkennen, doch gelang das nicht. Sodann versuchte er, die Lymphgefäße durch Imprägnation mit verschiedenen Silbernitratlösungen von wechselnder Konzentration sichtbar zu machen, doch ergab dies für die Zungenschleimhaut keine zuverlässigen Resultate. Die einzige und beste Methode ist die Injektion. Benutzt wurde die Injektionsmasse von Gerota (Anat. Anzeiger Bd. XII, 1896, p. 216—224), nach Ansicht des Verf. ist eine Pariserblau-Ölfarbe dauerhafter als die Berlinerblau-Ölfarbe. Von verschiedenen Seiten ist Klage geführt worden darüber, daß die Injektionsmassen nach kürzerer oder längerer Zeit abblassen, Verf. hat dies auch beobachtet, doch meint er, daß ein solches Abblassen in den zu mikroskopischen Zwecken hergestellten Präparaten vielleicht gänzlich vermieden, jedenfalls verzögert werden

kann, wenn man das Präparat energisch und wiederholt in reichlichen Mengen von absolutem Alkohol vor der Aufhellung in Xylol entwässert. Verf. entwässert die Präparate gewöhnlich in vier- bis fünfmal gewechseltem Alkohol. Hat man das Präparat nur ein- bis zweimal in absolutem Alkohol entwässert, so tritt das Abblassen gewöhnlich nach Verlauf von einigen Monaten ein und kann mitunter so stark werden, daß von den Lymphgefäßen nur „Schatten“ zurückbleiben. Ist das Präparat in Damarlack eingeschlossen, so kann man es wieder in Xylol ausziehen und dann in Alkohol energisch entwässern. Bei der nachfolgenden Aufhellung sieht man dann, daß die Farbe in ihrer vollen, ursprünglichen Kraft selbst in den feinsten Lymphgefäßverästelungen zurückgekehrt ist. Nach dieser Behandlung haben sich die Präparate des Verf., sowohl große Schleimhautpräparate wie auch Celloïdin- und Paraffinschnitte, bis jetzt hin (2 Jahre) sehr schön erhalten. Eine Übersicht über das Verfahren bei der Methode von Gerota findet sich in Bartels: Das Lymphgefäßsystem. Jena 1909. (Handbuch d. Anat. herausgegeben von v. Bardeleben.) Außerdem verweist Verf. auf Teichmann (Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte. Leipzig 1861), wo man eine Menge von praktischen Anweisungen findet, die auch bei der Methode von Gerota verwendet werden können. Da Verf. zuerst keine brauchbare Injektionsspritze besaß, wandte er einen Druckapparat an, den er beschreibt und abbildet, es wird dieserhalb auf das Original verwiesen. Das Untersuchungsmaterial rührte hauptsächlich von neugeborenen Kindern und Föten her. Verwendet wurden ferner neugeborene Katzen und junge Kaninchen. An möglichst frischem, lebenswarmem Materiale gelingt die Injektion am leichtesten und vollkommensten. Von Zungen gibt die Injektion nur dann ein schönes Präparat, wenn die Zunge in ihrer natürlichen Lage injiziert wird, so daß keine der vom Schleimhautnetze abführenden Stämme verletzt worden sind. Um ein zuverlässiges mikroskopisches Bild von dem feinen Ursprungsnetze der Lymphgefäße zu erhalten, darf man nicht, wie bei der Herstellung der gröberen Verhältnisse der Lymphgefäße, das Präparat 24 Stunden lang unter Wasserbestrahlung an der Injektionsstelle liegen lassen und darf es nicht abseifen, wobei es zugleich massiert wird. Nötig ist nur ein vorsichtiges Abwaschen der Farbmasse mit Wasser im Operationsgebiete. Unmittelbar nach beendigter Injektion wird das Organ, so weit es möglich ist, in situ fixiert. Verf. verwandte dazu gewöhnlich eine 4- bis 10prozentige wässerige Formollösung, mitunter auch absoluten Alkohol. Um von dem Verhalten der Lymphgefäße

in den Geweben ein vollständiges Bild zu erhalten, muß gleichzeitig auch eine Injektion der Blutgefäße vorgenommen werden. Verf. hat diese immer zuerst ausgeführt mit einer Karmin-Gelatine-Lösung nach Vorwärmen bei 40° C in 30 bis 45 Minuten. Der von Bartels und anderen Autoren vertretenen Ansicht, daß es unmöglich sei, eine gute gleichzeitige Injektion von Blut- und Lymphgefäßen zu erreichen, kann Verf. nicht beipflichten, wenngleich eine solche Injektion schwierig ist. Verf. hat zuerst an der Basis der Zunge injiziert, später aber ausschließlich das Lymphgefäßnetz der Basisschleimhaut durch Einstich im Dorsum, mitunter auch in die Gaumenbögen oder in die Schleimhaut an der Hinterseite des Kehlkopfes gefüllt. Er versuchte zunächst die von Sappey für die Lymphgefäße der Dorsumschleimhaut angegebene Injektionsstelle in der Umgebung der Papillae circumvallatae, da aber die Extravasate von der Einstichstelle hier an die Basis hinabreichen, verlegte er die Injektionsstelle weiter hinauf am Dorsum, der Spitze näher, und von hier aus sind die meisten seiner Präparate von dem Lymphgefäßnetze der Zungenschleimhaut injiziert worden. Der beste Injektionsdruck für dieses Gebiet war 10 cm Quecksilberdruck in der Druckflasche. Ist der Einstich gemacht und füllen sich die Lymphgefäße, so unterstützt man den Injektionsschlauch und die Kanüle, welche „à demeure“ gelassen wird, und beobachtet das Fortschreiten der Injektion. Diese geschieht bei diesem Drucke ganz gleichmäßig und langsam und ist meist erst nach 10 bis 15 bis 30 Minuten über größere Teile der Basisschleimhaut ausgebreitet. Ist außerdem eine Injektion von den Gaumenbögen und dem weichen Gaumen erwünscht, so braucht man noch mehr Zeit, und es entstehen dann gewöhnlich Extravasate in der Basisschleimhaut. Um die Injektion bequem ausführen und betrachten zu können, hat Verf. gewöhnlich das Gesicht und den größten Teil des Schädels entfernt und dann den weichen Gaumen seitlich von der Linea media durchschnitten. Sind die Zungen im Verlaufe mehrerer Tage fixiert, so werden sie in Alkohol von steigender Konzentration (70 bis 96°) entwässert und in letzterem einige Tage belassen, wodurch die Farbmasse einigermaßen in den Gefäßen gefestigt wird, die Schleimhaut im Zungenrücken wird dann in Verbindung mit Basis, Gaumenbögen und dem weichen Gaumen, sowie mitunter mit der Epiglottis abpräpariert. Sie läßt sich am besten mit der Muskulatur zusammen in einer Dicke von 3 bis 4 mm entfernen. Mit einem scharfen Skalpelle schneidet man dann die Muskulatur in dünnen Scheiben ab, bis man in die Nähe der Schleimhaut kommt. Diese, deren Form und Krümmung bewahrt

ist, wird mittels einiger durch den Rand gestochener Igelstacheln auf einem Korkstückchen ausgebreitet und wiederholt, auf der Oberfläche schwimmend, in absoluten Alkohol gebracht. Der mit Wasser verdünnte Alkohol sinkt zu Boden und man erreicht so eine gründliche Entwässerung des Präparates. Durch die während der Aufhellung in Xylol entstandene Schrumpfung wird die Schleimhaut einigermaßen plan, die Deutlichkeit, mit der die Schleimhautfalten an der Basis auftreten, hängt von der Ausbreitung des Präparates ab. Nach Aufhellung in mehrmals gewechseltem Xylol kommt das vom Korke befreite Präparat in eine dünne Xyloldamarlacklösung auf einige Tage, dann in eine dickere Lösung, die allmählich im Thermostaten zu einer sirupartigen Konsistenz eingedickt wird, und wird schließlich montiert. Auf diese Weise werden die störenden Luftblasen, die sonst so häufig in den Präparaten vorkommen, im wesentlichen vermieden, obgleich es sehr schwierig ist, sie völlig zu verhindern. Man darf die Injektion niemals an dem Gebiete vornehmen, wo man die Lymphgefäße sichtbar zu machen wünscht, sondern muß sich ein festeres Gebiet in der Nähe aufsuchen und von dort aus injizieren. — Was die Lymphgefäße der Extremitätenmuskeln anlangt, so hat Verf. vorzugsweise die folgenden Muskeln dazu ausgewählt: Biceps brachii, Gastrocnemii, die Flexoren des Femur, sowie den Quadriceps femoris, also Muskeln, deren Bäuche auch beim Neugeborenen ziemlich groß sind und mit der Extremitätenfascie nur insoweit verbunden sind, daß sich zwischen ihr und dem Muskel ein lockeres Bindegewebe findet, so daß sich die Fascie leicht entfernen läßt. Die Kanüle kann somit direkt in das Muskelgewebe eingeführt werden, wodurch die Fehlerquelle, daß man die Lymphgefäße der Fascien injiziert, ausgeschlossen ist. Der extramuskuläre Teil der Sehnen läßt sich ja leicht vermeiden. An diesen Muskeln meinte Verf. nun zunächst wirklich reine parenchymatöse Injektionen ausführen zu können. Es zeigte sich bald, daß er sich darin getäuscht hatte. Er versuchte es dann auf verschiedene Weisen. Es muß dieserhalb auf das Original verwiesen werden. — Was die Injektion der Lymphgefäße der größeren Speicheldrüsen anlangt (Gl. sublingualis, submaxillaris und lingualis anterior), so hat Verf. nicht direkt in die Drüsen injiziert, sondern die Lymphbahnen wurden gefüllt durch die Verbindung der Drüsenlymphgefäße mit den Lymphgefäßen der Schleimhaut, auf der die Drüsen ausmünden.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Mawas, J., Sur un nouveau procédé de dépigmentation des coupes histologiques [action de l'acide chromique sur les pigments oculaires et la mélanine des tumeurs] (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 11, p. 579—580).

Verf. hat systematisch die verschiedenen Methoden studiert, die in der histologischen Technik zur Entfernung des Pigmentes dienen. Es hat sich ergeben, daß bei allen eine Oxydation des Pigmentes erzeugt wird und dadurch seine Entfärbung. Das gelöste Wasserstoffsuperoxyd, die Schwefelsäure, das Chlor in Dampfform oder in alkoholischer Lösung, die Chlorsäure, das übermangansaure Kalium wirken alle chemisch in derselben Weise auf das Pigment ein. Diese energische Oxydation bleibt aber leider nicht auf das Pigment allein beschränkt, auch die anderen Gewebe werden stark verändert und färben sich weit weniger gut. Verf. hat nun versucht, diese verschiedenen Stoffe zu ersetzen durch die Chromsäure. In ein- bis 2prozentiger wässeriger Lösung ist die Chromsäure ein sehr energisches Entfärbungsmittel, Verf. benutzt sie in dieser Konzentration bei Stubentemperatur und läßt die Schnitte darin 20 bis 24 Stunden. Die sehr dünnen Paraffinschnitte werden schneller entfärbt und man braucht sie deshalb nicht so lange in der Lösung zu lassen. Celloïdinschnitte von 15 μ Dicke werden in 24 Stunden entfärbt. Die Chromsäure wirkt weit schneller als das gelöste Wasserstoffsuperoxyd, sie ist weit einfacher anzuwenden, als das übermangansaure Kalium, da man keine weitere Nachbearbeitung nötig hat, sie verursacht nicht die Ablösung der Schnitte, wie das Chlor und das übermangansaure Kalium gewöhnlich tun, und endlich scheint sie keiner Färbung hinderlich zu sein. Die Chromsäure in der oben beschriebenen Anwendung, d. h. nach Fixierung des Gewebes und nach dem Aufkleben der Schnitte auf dem Objektträger oder ohne ein solches, wirkt anders (weniger energisch) auf das Kernchromatin, das durch die Fixierung bereits verändert ist, und verändert nicht die färberische Fähigkeit desselben. Die gewöhnlichen Färbungen (Hämalaun-Eosin, Hämatoxylin, van Gieson usw.) gelingen sehr gut. Bestimmte Färbungen werden sogar begünstigt, so die Mallory-Färbung für das Bindegewebe. Die Chromsäure entfärbt das melanotische Pigment der Geschwülste leichter und schneller als das des Pigmentepithels der Netzhaut. Es ist wichtig, diesen Unterschied hervorzuheben, der berücksichtigt werden muß, wenn man die Entwicklung von melanotischen Geschwülsten des Auges untersucht und ihre Beziehungen zu dem Pigmentepithel. *Schiefferdecker (Bonn).*

Fritsch, G., Das Haupthaar und seine Bildungsstätte bei den Rassen des Menschen. Berlin (Georg Reimer) 1912. 68 pp. Folio, m. 30 Folio-Tfln. u. 1 Fig. im Text.

An der möglichst frischen Leiche wurde auf dem Scheitel von der Stirne aus durch zwei parallel geführte Schnitte ein Hautstreifen von 1 cm Breite herausgeschnitten und in einer Gesamtlänge des behaarten Teiles von 10 cm mit der Galea abgetragen. Der Hautstreifen wurde alsdann durch zwei quere, die Galea nicht durchtrennende Schnitte in drei etwa 2 cm lange Stücke zerlegt und das Präparat in reichlicher, mehrfach gewechselter Flüssigkeit gehärtet. Die Erhärtung wurde nicht ganz einheitlich durchgeführt. Anfangs ging eine 24stündige Behandlung mit Jod-Alkohol einer weiteren Behandlung mit Müllerscher Flüssigkeit voraus. In letzter Zeit wurde eine 10prozentige Formollösung verwendet. Die behaarte Kopfhaut läßt außer in bezug auf die Färbbarkeit keine wesentliche Beeinflussung durch die Konservierung erkennen und so wurden brauchbare Präparate stets erhalten, falls das Material nur frisch war. Nachdem die Stücke mit Rücksicht auf die Einpflanzung der Haare oberflächlich orientiert waren, wurden sie in Celloïdin eingebettet. Der leitende Gesichtspunkt war dabei, daß Schnitte in drei bestimmten Richtungen genommen werden sollten: A. Je ein Flachschnitt der Haut möglichst parallel der Oberfläche 1) zur Untersuchung der Haarverteilung beim Austritte aus der Wurzelscheide; 2) aus etwas tieferer Schicht in der Höhe der Talgdrüsen; 3) noch tiefer in der Höhe der Schweißdrüsen und endlich 4) durch die Gegend der Haarzwiebeln und Papillen. B. Sodann sollte ein Schrägschnitt der Haut genommen werden, der so orientiert war, daß die austretenden Haare möglichst senkrecht getroffen wurden, um richtige Querschnitte derselben innerhalb der Wurzelscheiden zu erzielen. C. Weiter ein senkrechter Durchschnitt der Haut, möglichst in der Richtung der austretenden Haare, so daß diese im Längsschnitte getroffen wurden. Um die Haarlängsschnitte im Präparate zu erhalten, müssen diese Schnitte dicker sein. Diese letzte Art der Schnitte ist für die Zwecke der Rassenvergleichung die wichtigste. Auf sie ist deshalb das Hauptgewicht zu legen. Auf den oben erwähnten Schnitten waren natürlich schon Haarquerschnitte in den Wurzelscheiden zu beobachten, es wurden aber außerdem auch noch solche von freien Haaren hergestellt. Als Unterlage der zu schneidenden Haare dient der präparierte Lärchenschwamm, wie er von den Künstlern als Estampe benutzt wird. Die zu schneidenden Haare werden über

eine glatte Fläche des Pilzes gespannt und an den Enden mit Wachs in ihrer Lage befestigt; dann werden die Haare durch Auftragen von dickem Gummiglyzerin auf ihrer Unterlage eingebettet und, wenn das Stück etwas übertrocknet ist, in Alkohol erhärtet. Es läßt sich dann bequem im Mikrotome einspannen und man kann mit einem soliden Messer von der mit schwachem Alkohol befeuchteten oberen Fläche sehr dünne Haarquerschnitte abtragen. Diese schwimmen dann auf dem Messer in einem Breie von aufgelöstem Gummi und Pilzfasern, der auf den Objektträger gebracht wird. Mit Hilfe eines Präpariermikroskopes schiebt man mit einer feinen Borste die brauchbaren Schnitte an einer passenden Stelle zusammen und deckt sie, festgetrocknet, mit Balsam zu. Hilgendorf benutzte zur Einbettung der Haare auf Holundermark Celloïdin, er erhielt damit aber keine genügende Fixierung, außerdem störte das Holundermark im Bilde. Verf. hat neuerdings auch vielfach Celloïdineinbettung von Haarbüscheln mit Erfolg angewendet, indem er die Stücke des Lärchenschwammes benutzte, um den Widerstand gegen das Messer zu verstärken. Das gut erhärtete Celloïdinstück wurde dann zwischen geteilten Holzklötzchen fixiert, Schnitte von 20 μ Dicke wurden mit dem Mikrotome unter Alkohol geschnitten und die ganze Masse wurde auf den Objektträger gebracht, auf dem die ausfallenden Haardurchschnitte, die gewöhnlich die besten waren, unter dem Präpariermikroskope geordnet wurden. — Die mannigfachen Gewebselemente, welche in einem Schnitte der behaarten Kopfhaut vereinigt sind, treten bei den üblichen Farbstoffen deutlich hervor, am besten erwies sich eine kräftige Hämatoxylinfärbung mit einer Nachfärbung mit der Mischung von van Gieson, durch welche das Bindegewebe lebhaft rot, die Haarbalgmuskeln und die Hornsubstanzen gelblich gefärbt wurden, während die Wurzelscheiden wegen ihres Kernreichtumes die Hämatoxylinfärbung behielten.

Schiefferdecker (Bonn).

Vincent, S. B., The tactile hair of the white rat (Journ. Comp. Neurol. vol. XXIII, 1913, no. 1, p. 1—38 w. 13 figg.).

Die mikroskopischen Untersuchungen wurden an Schnitten von degenerierten Nerven ausgeführt mit der Marchi-Methode. Normales Gewebe wurde mit Osmiumsäure behandelt, mit der Silbermethode von Cajal und mit der von Bielschowsky. Die besten Resultate ergab die intravitale Methylenblaumethode.

Schiefferdecker (Bonn).

Anitschkow, N., Experimentelle Untersuchungen über die Neubildung des Granulationsgewebes im Herzmuskel (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LV, 1913, H. 3, p. 373—415 m. 2 Tfln. u. 2 Figg. im Text).

Die Untersuchung des bindegewebigen Myokardstromas wurde an einem ganz frischen Materiale von Kaninchenherzen ausgeführt. Die in HELLYscher und ZENKERscher Flüssigkeit bei Körpertemperatur fixierten Herzmuskelstückchen wurden nach Celloïdineinbettung in 5 bis 7·5 μ dicke Schnitte zerlegt, welche nach der Entfernung des Celloïdins mit Eosin-Azur II oder GIEMSA-Lösung und mit Eisenhämatoxylin nach M. HEIDENHAIN gefärbt wurden. Die Methoden sind zum Studium der interstitiellen Zellen des Myokards besonders zu empfehlen. Zur Darstellung der feinsten Bindegewebsfasern wurde die Silberimprägnation nach BIELSCHOWSKY in der Modifikation von SNESSAREW (Anat. Anzeiger Bd. XXXVI, 1910; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVII, 1910, p. 539—540), zur Färbung der elastischen Fasern die Methode von WEIGERT angewendet. *Schiefferdecker (Bonn).*

Anitschkow, N., Über die Histogenese der Myokardveränderungen bei einigen Intoxikationen (VIRCHOWS Arch. Bd. CCXI, 1913, H. 2, p. 193—237 m. 1 Tfl. u. 6 Textfigg.).

Die Versuche wurden an Kaninchen ausgeführt. Betreffs der Vergiftungen wird auf das Original verwiesen. Bei der Sektion wurden meist aus dem noch warmen Herzen, vornehmlich aus den Wandungen des linken Ventrikels, Stückchen herausgeschnitten und je nach den Strukturen, die in denselben untersucht werden sollten, in verschiedener Weise fixiert. Sollten hauptsächlich die Veränderungen der Muskelfasern selbst und ihrer kontraktilen Substanz studiert werden, so wurden die Stückchen in ZENKERscher Flüssigkeit fixiert, die Schnitte gefärbt mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN. Sollten die früheren Stadien der Fettinfiltration der Muskelfasern, namentlich z. B. bei Diphtherievergiftung, studiert, bzw. die Anordnung der kleinsten Fetttröpfchen im Verhältnisse zu den kontraktilen Elementen festgestellt werden, so war es vorteilhaft, die Methode von HEIDENHAIN mit der Färbung durch Sudan III nach Fixierung in Formol zu verbinden. Es gelingt dies ziemlich leicht, wenn man z. B. zunächst die Gefrierschnitte nach HEIDENHAIN färbt und dann nach Differenzierung derselben in einer Eisenalaunlösung und nach Abspülen in Wasser mit

Sudan III färbt und in Glyzerin einbettet. Bei dieser Methode treten die kontraktilen Elemente der Muskelfasern natürlich nicht so deutlich hervor wie bei der gewöhnlichen Methode nach Heidenhain, doch sind sie hinreichend deutlich sichtbar, und so kann man ihr Verhältnis zu den Fetttröpfchen, die sich in den Muskelfasern ablagern, feststellen. Zum Studium der entzündlichen Veränderungen des Stromas des Myokards und zur Erforschung der im Stroma dabei vorkommenden Zellformen hat Verf. die Methoden angewendet, die hierfür besonders von Maximow empfohlen worden sind (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVI, 1909, p. 177—190): Fixierung in Hellyscher Flüssigkeit, Einbettung in Celloïdin, Färbung nach Giemsa und mit Azur II-Eosin, wobei genau die Vorschriften des Autors befolgt wurden. Zum Studium der Veränderungen, welche das feinste interstitielle Netz der Gitterfasern des Herzens erleidet, verwandte Verf. die Versilberung dieser Fasern nach der Methode von Bielschowsky, meist nach der Modifikation von Snessarew (Anat. Anzeiger Bd. XXXVI, 1910, p. 401—412). *Schiefferdecker (Bonn).*

Noll, Nachweis der Fettsubstanzen des Muskelgewebes (Naturwiss.-med. Ges. zu Jena, Sektion f. Heilkunde, 12. Dez. 1912, Ber. in München. med. Wochenschr. Jahrg. LX, 1913, No. 6, p. 327).

Verf. berichtet über eine Methode, durch Lösung des Eiweißes der Muskelfaser die ohne weiteres nicht sichtbaren Fettsubstanzen des Sarkoplasmas mikroskopisch darzustellen. Es gelang dies durch künstliche Verdauung mit Pepsin und Salzsäure, ferner durch Neutralsalzlösungen und einprozentige Kalilauge, sowohl an der Skelettmuskulatur von Mensch, Säugetier, Vogel, Frosch, als auch am Herzen und an glatter Muskulatur. Auf diese Weise ließ sich das Fett in überraschend großer Menge innerhalb der Muskelfasern und Muskelzellen sichtbar machen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Baldwin, W. M., The relation of muscle fibrillae to tendon fibrillae in voluntary striped muscles of vertebrates (Morphol. Jahrb. Bd. XLV, 1913, H. 2, p. 249—266 m. 1 Tfl.).

Die Präparate des Verf. stammten von verschiedenen Muskeln: Rectus abdominis, Gastrocneminus, Erector spinae, äußere Augenmuskeln und verschiedene Muskeln aus dem Oberschenkel und Schwanzmuskeln von verschiedenen Wirbeltieren, wie Kaulquappe, Frosch,

Kalb, Katze, weiße Maus, Hühnchen, graue Maus. Ferner wurden verwendet lebende Muskeln vom Frosche und von der Kaulquappe zur Kontrolle der fixierten und gefärbten Präparate. Einbettung in Paraffin nach der Methode von O. SCHULTZE. Schnittdicke 2 bis 5 μ. Färbung mit Pikrinsäure, Methylenblau, Fuchsin S und Eosin zusammen mit Doppelfärbungen von diesen und wässerigen Hämatoxylinlösungen, so von SCHULTZE und GAGE. Einige von den wichtigeren Präparaten wurden gefärbt, entfärbt und dann mit einer anderen Methode wieder gefärbt, um nicht nur als Kontrolle zu dienen für die einfach gefärbten Schnitte, sondern auch um außerdem noch das Verhalten der verschiedenen Strukturen gegenüber den verschiedenen Methoden zu zeigen. Durch Auseinanderfasern der fixierten und gefärbten Präparate auf dem Objektträger wurden Muskelfasern mit ihren Sehnen von den anliegenden Bildungen isoliert, und es wurde so möglich, sie genauer zu untersuchen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Vasticar, E., Sur l'existence d'un pilier grêle externe de l'organe de Corti (C. R. Acad. Sc. Paris t. CLIV, 1912, no. 25, p. 1723—1726 av. 5 figg.).

Verf. beschreibt an dem äußeren Pfeiler des CORTIschen Organes noch einen zweiten ihm dicht anliegenden Pfeiler, der auf seiner inneren Seite liegt. Fixiert wurde mit HERMANNscher Mischung, gefärbt mit Eosin und Hämatoxylin nach BOEHMER. Das Celloïdin wird hellweinrot, das Cytoplasma und das Fadenbündel des CORTIschen Pfeilers zeigen dieselbe Färbung, aber dunkler. Die Oberfläche des zarten Pfeilers, der das Hämatoxylin nicht annimmt, wird durch das Eosin zart rosa gefärbt. Wendet man die Doppelfärbung mit Safranin und Lichtgrün an nach Fixierung in FLEMMINGscher Flüssigkeit, so wird der Fuß des zarten Pfeilers lebhaft rot gefärbt und der des CORTIschen Pfeilers gleichmäßig grün. *Schiefferdecker (Bonn).*

Nageotte, J., Image paradoxale du calibre intérieur des tubes à parois réfringentes [Deuzième note] (C. R. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 5, p. 233—236 av. 1 fig.).

Verf. geht noch einmal auf das paradoxale Bild ein, nachdem VLÈS die Frage vom physikalischen Standpunkte aus behandelt hat, und kommt wieder zu dem Schlusse, daß das Bild der Markscheide, wie es bei Zerzupfung der frischen Nerven erscheint, der natürlichen Größe entspricht. *Schiefferdecker (Bonn).*

Brun, R., Eine einfache Methode zur gleichzeitigen Darstellung der Markscheiden und Zellen im Nervensysteme (Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr. Bd. XIII, 1912, H. 5, Ref. u. Ber. in Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 4, p. 233).

Vorbereitung wie zur Färbung nach Weigert-Pal. Die in 70prozentigem Alkohol aufbewahrten, sehr gut zu chromierenden Schnitte kommen in unverdünntes Delafieldsches Hämatoxylin, in welchem sie 2 bis 3 Tage oder länger bei Zimmertemperatur bleiben. Abspülen in Wasser, bis keine gröberen Farbwolken mehr abgehen, Differenzierung in ein- bis 2prozentigem Salzsäurealkohol (70prozentiger Alkohol), bis die graue Substanz deutlich hellweinrot erscheint, dann Einlegen in fließendes Wasser, Entwässern, Einbetten. Die Markscheiden sind tiefdunkelblau, Grundsubstanz hellila, Nervenzellen heller oder dunkler violett bis weinrot, Gliakerne blauschwarz.

Schiefferdecker (Bonn).

Rose, M., Histologische Lokalisation der Großhirnrinde bei kleinen Säugetieren [Rodentia, Insectivora, Chiroptera] (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XIX, 1912, Ergänzgsh. 2, p. 391—479 m. 15 Doppeltfln.).

Die Untersuchungen wurden ausgeführt an 49 Totalserien von Gehirnen kleiner Säuger, die teils mit Müller-Celloïdin, teils mit Formol-Paraffin vorbehandelt waren. Sie beziehen sich auf Maus, Meerschweinchen, Maulwurf, Spitzmaus und Fledermaus. Zum Vergleiche wurden herangezogen Igel und Kaninchen. Auch einige fötale und jugendliche Gehirne verschiedener Entwicklungsstadien von Meerschweinchen und Kaninchen wurden berücksichtigt. Die Herstellung der Zellserien geschah in der von Brodmann angegebenen Weise. Die Schnittdicke war abwechselnd 10 μ und 20 μ. Paraffinserien an kleinen Objekten sind im allgemeinen leichter herzustellen als an größeren Gehirnen; allerdings hat man bei rindenlokalisatorischen Studien mit dem Übelstande zu rechnen, daß an den Polen und dem Mantelrande vielfach störende Flachschnitte zustande kommen, die die Beurteilung der Rindentektonik erschweren. Um diesen Nachteil möglichst zu vermeiden, wurden von jeder Art mehrere Serien in verschiedenen Ebenen geschnitten. Färbung mit Kresylviolett nach Bielschowsky. Die Färbbarkeit der Zellen ließ bei manchen Gehirnen von kleinen Tieren zu wünschen übrig. Es wurden daher öfters Nachfärbungen unternommen und dann ausreichende Resultate

erhalten. Grössere Schwierigkeiten bereitet die Markscheidenfärbung der Großhirnrinde kleinster Säuger, insbesondere der Insectivoren und Chiropteren. Zunino hat beim Kaninchen und Flores beim Igel aber bewiesen, das bei hinreichender Beherrschung der Technik auch von diesen Tieren gute und vollständige Färbungen selbst der feinsten Rindenfasern in den oberflächlichen faserarmen Schichten der Großhirnrinde zu erzielen sind (Journ. f. Psychol. u. Neurol. Bd. XIV u. XVII). Am wichtigsten ist eine ausreichende Beizung, und zwar nicht nur der ganzen Gehirne, sondern der Schnitte selbst. Verf. hat die Schnitte mancher Serien 3 bis 4 Monate lang in Müllerscher Flüssigkeit und außerdem noch mehrere Stunden in Chromsäure nachbehandelt und dann öfters eine gute Faserfärbung erzielt, wenn sie bei kürzerer Chrombeizung versagt hatte. Gefärbt wurde nach Weigert, mit der Modifikation Wolters-Kultschitzky, und zwar gleichfalls länger als im allgemeinen üblich ist, nämlich zuweilen 2 bis 5 Tage im Thermostaten. Schnittdicke abwechselnd 30 μ und 60 μ. Bei diesem Verfahren hat Verf. völlig einwandfreie Präparate außer bei Kaninchen und Igel auch bei der Maus und dem Meerschweinchen bekommen. — Zum Schlusse erwähnt Verf. noch, daß bei histologischen Lokalisationsstudien die Mikrophotographie sehr große Dienste leistet, indem sie an feinen Übersichtsbildern manches, was das Auge in dem kleinen Gesichtsfelde des Mikroskopes schwer auffaßt oder gar übersieht, in anschaulicher Weise wiedergibt; besonders bei kleinen Tieren, wo ganze Hemisphärenschnitte in ein Bild hineinkommen können, treten alle strukturellen Verschiedenheiten der Rinde sehr anschaulich hervor. Es wurde stets mit zwei mikroskopischen Vergrößerungen photographiert, nämlich 60 : 1 und 30 : 1. Die Vergrößerung 30 : 1 erwies sich als sehr günstig zur Wiedergabe von Übersichtsbildern, die Vergrößerung 60 : 1 gibt tektonische Einzelheiten besser wieder. Außerdem ist die letztere Vergrößerung auch bei den Untersuchungen früherer Autoren (Brodmann, Vogt) meist angewendet worden und daher zum Vergleiche wichtig.

Schiefferdecker (Bonn).

Doinikow, B., Zur Histopathologie der Neuritis mit besonderer Berücksichtigung der Regenerationsvorgänge (Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkde. Bd. XLVI, 1912, H. 1, p. 20—42 m.. 3 Tfln.).

In einem Falle von Neuritis der Nn. peronei wurde die genaue Untersuchung ausgeführt. Es wurden beiderseits die Nn. ischiadici,

tibiales und die peronei mit einem Teile ihrer Äste, die Surales, die Cauda equina, das Rückenmark bei der Sektion herausgenommen und in 10prozentiger Formollösung, Alkohol und Orthscher Flüssigkeit (mit Nachhärtung in Müllerscher Flüssigkeit) fixiert. Es wurden die von dem Verf. schon früher angewendeten Färbungsmethoden benutzt, außerdem auch die neueren Methoden zur Analyse der Lipoidstoffe. Für die Darstellung der feinen Achsenzylinder bei pathologischen Untersuchungen kommt hauptsächlich die Bielschowsky-Methode in Betracht. Da dieselbe immer noch nicht genügend bekannt zu sein scheint, gibt Verf. eine genauere Schilderung des Verfahrens: Die auf Kartonstreifen, welche mit Ritzen versehen sind, aufgespannten Nerven werden in 10- bis 15prozentiger Formollösung fixiert. Man soll die Präparate nicht unter einem Monate in Formol lassen, ein mehrere Monate langes Verbleiben scheint nur nützlich zu sein. Für das genaue Studium der Veränderungen der Achsenzylinder bei der Neuritis sind sowohl Schnitte (besonders Längsschnitte), die einen Überblick über das Gesamtbild gegeben, als auch Zupfpräparate, die uns jede einzelne Faser genau zu verfolgen erlauben, unerläßlich. Die Versilberung im Blocke gibt meist schönere Bilder als Gefrierschnittpräparate. Man verfährt dabei am besten in folgender Weise: Die Stückchen aus verschiedenen Nervenstämmen werden je nach ihrer Dicke mit einem Rasiermesser in mehrere Teile der Länge nach gespalten, nur die ganz dünnen Nervenstämmchen können im ganzen behandelt werden. Es ist dies deshalb nötig, weil die Silberlösung sonst nur sehr ungleichmäßig durch die dicken bindegewebigen Hüllen eindringen kann, und die Imprägnation verschiedener Nervenbündel unvollkommen gelingt. Die viel weniger bindegewebsreichen Nerven der kleinen Säuger können im ganzen behandelt werden. Die Nervenstückchen kommen nach kurzem Abspülen in Wasser für 24 bis 48 Stunden in Pyridin. Dann werden sie unter fließendem Wasser 12 bis 24 Stunden lang ausgewaschen, kommen dann für einige Stunden in mehrfach zu wechselndes destilliertes Wasser und von dort in 2prozentige Lösung von Silbernitrat, in welcher sie 4 bis 5 Tage verbleiben. Nach kurzem Abspülen in destilliertem Wasser kommen die Stückchen für 4 bis 8 Stunden und länger, je nach ihrer Dicke, in das Silberammoniakbad von Bielschowsky. Falls mehrere Stückchen in einem Schälchen behandelt werden, sind größere Mengen der Bielschowskyschen Lösung zu verwenden. Nach kurzem mehrmaligem Abspülen in destilliertem Wasser kommen die Stückchen in 20prozentige Formollösung (12 bis 24 Stunden) und werden dann

zur Einbettung oder Zerzupfung weiter behandelt. Sehr gute Bilder geben die Celloïdinpräparate, die auch viel leichter zu schneiden sind als in Paraffin eingebettete Nerven. Nur muß die Einbettung im Dunklen geschehen und die Blöcke müssen möglichst bald geschnitten werden. Zur Anfertigung von Zupfpräparaten werden die versilberten Nervenstückchen in Uhrschälchen mit destilliertem Wasser oder 70prozentigem Alkohol zerzupft. Die ganz feine Zerzupfung geschieht am besten in Xylol auf dem Objektträger. Es ist ratsam, die Präparate nicht zu vergolden, da an unvergoldeten Präparaten die gelbgefärbten Markscheiden und Zellkerne viel deutlicher hervortreten und die Veränderungen der Markscheide (Markballen usw.) deutlich zu sehen sind. *Schiefferdecker (Bonn).*

Koch, K., Über die Bedeutung der Langerhansschen Inseln im menschlichen Pankreas. Mit besonderer Berücksichtigung der durch Methylgrün-Pyroninfärbung gewonnenen Resultate (Virchows Arch. Bd. CCXI, 1913, H. 3, p. 321—330 m. 1 Tfl. u. 2 Textfigg.).

Zur Untersuchung des menschlichen Pankreas hat Verf. sich auf Anregung von Prof. Pappenheim hin seit längerer Zeit der Methylgrün-Pyroninfärbung bedient. Er ist der Meinung, daß durch die Anwendung dieser neuen Färbung auf die Untersuchung des Pankreas noch manche wertvolle Aufklärung gefunden werden wird. Methode: Ein Haupterfordernis für eine gute Färbung ist die geeignete Fixierung und hier versagen bis auf den Alkohol eigentlich alle gebräuchlichen Fixierungsmittel mehr oder weniger. Besonders die in der pathologischen Histologie so viel gebrauchten Fixierungsmittel Formol und Müller-Formol geben ganz unsichere, meist sogar schlechte Resultate. Auch mit dem von Pappenheim neuerdings angegebenen (Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. 1912) Müller-Alkohol, einem Gemische von Alkohol und Müllerscher Flüssigkeit, hat Verf. nur schlechte Erfahrungen gemacht. Die Fixierung in reinem Alkohol hat sicher den Nachteil, daß Schrumpfungen an den Gewebselementen nur schwer völlig zu vermeiden sind, aber es ist nach den Erfahrungen des Verf. auch durchaus nicht erforderlich, daß die Fixierung mit einem Alkohol von höherer Konzentration begonnen wird, mit einem schwächeren als 70prozentigem Alkohol zu beginnen, ist allerdings nicht zweckmäßig. — Zur Einbettung dient am besten Paraffin, die Schnitte werden dünner und die Färbung klarer. — Färbung: Die von Paraffin be-

freiten Schnitte, gleichgültig ob aufgeklebt oder nicht, wurden bei Zimmertemperatur 5 Minuten lang in dem von GRÜBLER bezogenen Farbgemische gefärbt, dann Abspülen der Schnitte in destilliertem Wasser so lange, bis keine gröberen Farbwolken mehr abgehen. Abtrocknen mit Fließpapier, Ausdifferenzierung und Entwässerung in reinem Aceton. Dann Übertragen in Xylol, Einschluß in Kanadabalsam. Mit dieser Methode hat Verf. gleichmäßig gute Resultate bei Anwendung der Färbung auf die verschiedensten Gewebe erhalten. Wie zu erwarten war, erhält man recht schöne Bilder auch von den übrigen Speicheldrüsen, die serösen Zellen färben sich rot, die schleimhaltigen tiefblaugrün, daher treten die GIANUZZIschen Halbmonde besonders deutlich hervor. Vorteilhaft ist die Untersuchung bei der Färbung der Leber, bei der sich die Leberzellen sehr gut durch rote Färbung vom übrigen Gewebe, besonders den Gallengangsepithelien abheben. Auch beim Endometrium und der Nasenschleimhaut erhält man hübsche Bilder, da das Zellprotoplasma zahlreiche rotgefärbte Körnchen enthält. In Gallertkrebsen hebt sich der Schleim durch blaugrüne Farbe gut ab. Bei Untersuchung von Hoden, Nieren, Thymus und Lymphdrüsen fand Verf. bei Anwendung dieser Färbemethode keine Vorteile. Eine für das gute Gelingen der Färbung auch hier unerläßliche Vorbedingung ist die Fixierung von möglichst frischen Organteilen. Beim Pankreas ergibt diese Methode nun sehr schöne und lehrreiche Bilder, da sich die Zellen der Tubuli anders färben als die der Inseln. Wieder anders färben sich die zentroazinären Zellen und die Epithelien der Ausführungsgänge. *Schiefferdecker (Bonn).*

Clark, E., The number of islands of LANGERHANS in the human pancreas (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 3, 4, p. 81—94 m. 2 Figg.).

Verf. hat versucht, die intravitale Methode von BENSLEY zum Studium des frischen menschlichen Pankreas zu verwenden. Er injizierte eine sehr verdünnte Lösung von Neutralrot oder einem käuflichen Janusgrün (von L. A. METZ Co., New York). Es ist im wesentlichen dasselbe, was BENSLEY bei Katzen, Hunden usw. anwendete. So lebensfrisches menschliches Material ist so selten, daß die Versuche des Verf., die beste Stärke der Lösung für das menschliche Präparat ausfindig zu machen, beschränkt waren. Die Hauptsache war in diesem Falle, eine gute Injektionsflüssigkeit für alle Fälle zu erhalten. Die ersten beiden Versuche ergaben, daß es sehr

leicht ist, das menschliche Pankreas zu überfärben, wodurch dann eine verläßliche Zählung unmöglich gemacht wird. Die Lösungen, die im ganzen die besten Resultate ergaben, waren 1 : 50000 für Neutralrot und 1 : 30000 für Janusgrün. Stärkere Lösungen überfärben leicht. Bei noch stärker verdünnten Lösungen hat das Pankreas die Neigung, ödematös zu werden. Wenn mit Janusgrün eine gute Färbung erzielt wurde, so wurde Neutralrot nicht weiter angewendet, da das Janusgrün einen schärferen Kontrast und verläßlichere Resultate ergab. Statt der 9prozentigen Kochsalzlösung wurde auch Ringersche Lösung verwendet. Die Methode, die mehr oder weniger durch lokale Dinge beeinflußt wird, ist die folgende: Nachdem alle Unterleibsarterien unterbunden sind mit Ausnahme derjenigen, die das Pankreas versorgen, und nachdem auch zwei Ligaturen um die Aorta herum gelegt sind (eine dicht unter dem Zwerchfelle, die andere oberhalb der Ursprungsstelle der Spermatica), wird das Pankreas mit 2 oder 3 Liter Ringerscher Flüssigkeit gründlich ausgewaschen, anfangs unter niederem Drucke. Der Injektionsdruck sollte niemals höher sein als der normale Blutdruck, während das Pankreas durch Waschen vom Blute befreit wird. Dann werden das Pankreas, das Duodenum und die Milz mit dem ganzen umgebenden Gewebe ausgeschnitten und zur Injektion in das Laboratorium gebracht. Janusgrün im Verhältnisse von 1 : 30000 in Ringerscher Lösung gelöst wird eingespritzt in die Pancreatico-Duodenalis und in die Splenica, bis das Pankreas tief grünblau gefärbt ist. Man braucht hierzu etwa 2 bis 5 Liter Injektionsflüssigkeit. Der Injektionsdruck wird allmählich gesteigert auf das Doppelte des normalen Blutdruckes oder noch höher, während das letzte Liter eingespritzt wird. Das Pankreas wird dann bedeckt mit einem Stücke des Mesenteriums und man läßt es nun liegen, bis es eine tief rosenrote Farbe angenommen hat, und bis eine Probe, die von Zeit zu Zeit entnommen wird, zeigt, daß die Inseln als tiefgrüne scharfabgezeichnete Körper auf einem rosa Untergrunde des azinösen Gewebes hervortreten. Es dauert dies etwa 5 Minuten. Man muß darauf achten, daß die Reduktion in den tieferen Teilen nicht zu weit geht, da, wie Bensley gezeigt hat, plötzlich die grüne Farbe der Inseln durch Reduktion verloren geht; eine Einwirkung der Luft bringt sie nicht zurück, wie es in mehr oder weniger hohem Grade bei Neutralrot der Fall ist. Es gilt dies besonders für den Kopf des Pankreas, der eine große Neigung zu schneller Reduktion zeigt (wahrscheinlich beruht diese auf der größeren Dicke und darauf, daß der Kopf von dem Duodenum gut bedeckt wird). Ist nach den Proben die Färbung

auf dem richtigen Punkte angekommen, so werden aus freier Hand sehr dünne Schnitte mit einem scharfen Rasiermesser aus verschiedenen Teilen des Kopfes, des Körpers und des Schwanzes des Pankreas entnommen. Stücke von allen diesen Schnitten werden auf dem Objektträger schnell in RINGERscher Lösung zerzupft und ohne Deckglas der Luft ausgesetzt belassen, während andere Objektträger ausgezählt werden. Erscheint eins von den zerzupften Präparaten etwas zu blau, so kann man diesen Fehler verbessern, indem man ein Deckglas auflegt und das Präparat für eine Weile beiseite legt, während andere Objektträger ausgezählt werden. Die Reduktion nimmt gewöhnlich etwas zu in den bedeckten Präparaten. Um den Farbenkontrast zwischen den Inseln und den Acini länger zu erhalten, kann man kleine Stücke des Pankreas in einer 5prozentigen wässerigen Lösung von Ammonium-Molybdat zerzupfen anstatt in RINGERscher Lösung, wenn man sicher ist, daß das Präparat den richtigen Grad der Reduktion erreicht hat. Indessen verändert das Ammonium-Molybdat die Präparate schnell, indem es sie trübt und indem es ein blaues Präparat wertlos macht. Es kommt oft vor, daß die Reduktion schon soweit vorgeschritten ist, daß in vielen von den Inseln eine Grünfärbung nicht weiter erhalten wird. Sorgfältiges Zerzupfen und Untersuchen wird in solchem Falle doch noch einen Kontrast zwischen Inseln und acinösem Gewebe entdecken lassen: Inseln sowohl wie acinöses Gewebe werden rot erscheinen; das Rot in dem acinösen Gewebe geht mehr nach blaßrot hin, das der Inseln mehr nach orange hin. Man muß in solchen Fällen eine stärkere Vergrößerung anwenden, kleinere Stücke und sorgfältiger untersuchen und doch sind die Resultate kaum verläßlich. Nachdem so viele Inseln ausgezählt worden sind, als die Zeit und die Färbung erlauben, werden alle die zerzupften Teile aus den verschiedenen Gegenden des Pankreas entweder zu einer Gruppe zusammengelegt (wenn nur die Gesamtzahl der Inseln in dem Pankreas bestimmt werden soll), oder sie werden in drei Gruppen vereinigt, entsprechend den drei Abteilungen des Pankreas. Diese Gewebsmenge wird dann sorgfältig zwischen einigen Lagen von Filtrierpapier von Feuchtigkeit befreit, ebenso wie der übrige Teil und die Hauptmasse des Pankreas, nachdem sie sorgfältig von Fett und Bindegewebe befreit worden sind. Die Stücke werden zunächst in Wageröhren gewogen. Aus dem Gewichte der Teile und des Ganzen wird die Gesamtzahl und die verhältnismäßige Verteilung berechnet. Man muß sich bemühen, dieselbe Menge von Flüssigkeit aus den Pankreasresten und aus den

zerzupften Teilen herauszuholen, da die Wassermenge jedenfalls die größte Irrtumsquelle ist bei der Schätzung der Zahl der Inseln bei dieser Methode. Bei dem menschlichen Pankreas ist nach Verf. diese Irrtumsquelle wohl noch größer als bei dem des Meerschweinchens, da das menschliche Pankreas ein kompaktes Organ und schwerer zu zerzupfen ist als das des Meerschweinchen. Es ist daher möglich, daß bei dem Zerzupfen des menschlichen Pankreas mehr oder weniger von dem Zellsafte verloren geht und von dem Fließpapiere aufgenommen wird. Dann würde die geschätzte Zahl der Inseln zu hoch werden. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Jaffé, R. H., u. **Löwenfeld, W.,** Versuche einer Anwendung der Unna-Pappenheimschen Färbung an drüsigen Organen (Virchows Arch. Bd. CCX, 1912, H. 3, p. 419—425 m. 1 Tfl.).

In No. 5 des XXIII. Bandes des Zentralblattes für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie hat Pappenheim die Anregung gegeben, die nach ihm benannte Methylgrün-Pyronin-Färbung nicht mehr bloß für Plasmazellen, sondern auch für sonstige drüsige Organe anzuwenden, da er in dem Pankreas vom Kaninchen eine äußerst scharfe färberische Abgrenzung der Inseln und der Drüsenacini sah. Die Verff. haben es unternommen, eine Reihe von drüsigen Organen, und zwar vor allem solche mit innerer Sekretion, nach Unna-Pappenheim zu färben. Die Präparate wurden fixiert in einer Mischung von Müllerscher Flüssigkeit 2 Teile und 10prozentiger Formollösung einen Teil. Die Paraffinschnitte wurden nach dem Entparaffinieren bei 37° 25 Minuten lang in der Farbmischung gefärbt, dann rasch abgekühlt, mit Wasser abgespült, mit 70prozentigem Alkohol vorsichtig differenziert, entwässert und mit säurefreiem Xylol aufgehellt. Die Verff. kommen zu dem Ergebnisse, daß diese Färbungsmethode in der Tat zum Studium drüsiger Organe sehr geeignet ist. Einmal gibt sie Aufschluß über das Sekretionsstadium überhaupt, sodann erleichtert sie die Unterscheidung verschiedener Sekretarten und eignet sich besonders dann, wenn in einer Drüse zwei Epithelarten zusammentreffen, die sich chemisch verschieden verhalten. Der Farbenton des sezernierenden Protoplasmas sowie der des Sekretes hängen einerseits von der sauren oder alkalischen Beschaffenheit ab, anderseits von dem Gehalte an freiem Sauerstoffe: stark alkalische Zellarten und Sekrete färben sich rot, Gehalt an freiem Sauerstoffe bewirkt Blau- bis Grünfärbung, so z. B. bei Schleim und Zellkernen,

die nach Unna hervorragende Sauerstofforte der Gewebe sind. In diese Gruppe gehört offenbar auch das Kolloid der Schilddrüse, sowie gewisse Zellen der Hypophyse. Besonders interessant ist es, daß sich Abkömmlinge des Bindegewebsapparates wie sezernierende Epithelien färben, wenn ihnen eine Sekretion zukommt (Ovarium). Die Verff. haben ihre Untersuchung möglichst auf normale Organe beschränkt, Aufgabe weiterer Forschung wird es sein, das qualitative und quantitative Verhalten der Sekrete bei den verschiedenen pathologischen Veränderungen an der Hand dieser Färbung zu studieren.

Schiefferdecker (Bonn).

Kraus, E. J., Die Lipoidsubstanzen der menschlichen Hypophyse und ihre Beziehung zur Sekretion (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIV, 1912, H. 3, p. 520—558 m. 1 Tfl. u. 3 Figg. im Text).

Die Herausnahme der Hypophyse geschah womöglich mit Schonung des Hinterlappens sowie der die Hypophyse umgebenden Kapsel. In einer großen Zahl von Fällen wurde auch das zu beiden Seiten der Hypophyse gelegene, bis an die mediale Wand der Sinus cavernosi grenzende lockere und gefäßreiche Bindegewebe mitgenommen. Fixierung fast durchweg in 4prozentiger Formollösung, daneben nach Bedarf nach Ciaccio, in Müller-Formol, Flemmingscher und Altmannscher Mischung, absolutem Alkohol usw. Auch unfixiertes Gewebe wurde untersucht. Beim Studium der Lipoide war Verf. fast ausschließlich auf die Gefriermethode beschränkt, doch stellten sich hierbei wegen der Dicke der Schnitte oft nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten der richtigen Deutung gewisser Funde entgegen. Die meisten Hypophysen wurden an Horizontalschnitten untersucht, ein Teil auch an Sagittalschnitten. Von Methoden zur Lipoidforschung kamen zur Verwendung: Färbung mit Sudan III, Scharlach, Nilblau, Neutralrot, Osmium, Indophenol, die Naphtholblausynthese von Schultze, Fischlers Verfahren zur Darstellung von Fettsäuren und Seifen, die Methoden von Dietrich, Ciaccio, ferner die verschiedenen Methoden zum Nachweise von Cholesterin (Lugol plus 30 Prozent Schwefelsäure und die von Golodetz angegebenen), sowie Untersuchung mittels des Polarimeters. Endlich wurde die Einwirkung von Säuren, Alkalien und anderen chemischen Agentien auf die Lipoidsubstanzen und vor allem die Löslichkeit dieser in zahlreichen fettlösenden Mitteln neben Myelinbildung studiert.

Schiefferdecker (Bonn).

C. Mikroorganismen.

Klausner, E., Über einen haltbaren GRAM-Farbstoff für Gonokokken-, Pilz- und Spirochätenfärbung (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 7, p. 310).

In No. 35, 1912, der Berliner klinischen Wochenschrift hat JENSEN über eine Modifikation der GRAM-Färbung berichtet, bei der auf den Zusatz einer Beize zum Farbstoffe verzichtet und statt der Vorfärbung mit dem schlecht haltbaren Anilinwasser-Gentianaviolett eine 0·5prozentige Lösung von Methylviolett verwendet wird. Verf. selbst hat in derselben Wochenschrift (1911, No. 4) über eine Schnellfärbung der Spirochaeta pallida mit einer von ihm zu diesem Zwecke angegebenen Anilinwasser-Gentianaviolett-Mischung berichtet. Im Laufe der letzten zwei Jahre hat er mit dem inzwischen von der Firma Dr. GRÜBLER & Co. in Leipzig hergestellten Farbstoffe eine Beobachtung gemacht, die ihm angesichts der Modifikationsvorschläge von JENSEN der Veröffentlichung wert erscheint. Es hat sich nämlich ergeben, daß diese geringe Modifikation des GRAM-Farbstoffes, die sich hauptsächlich auf das Verhältnis zwischen Anilinwasser und alkoholischer Gentianaviolettlösung bezieht, imstande ist, den sonst in wenigen Wochen unbrauchbaren GRAM-Farbstoff viele Monate lang haltbar zu machen. Dadurch wäre die Frage nach einem haltbaren GRAM-Farbstoffe gelöst. Verf. erwähnt weiter, daß sich dieser Farbstoff zur Schnittfärbung, speziell zur Darstellung von Hyphomyceten im Schnittpräparate nach WAELSCH sehr gut eignet. Zur Färbung der Pilze in den Schuppen verfährt Verf. folgendermaßen: Auf einen Objektträger kommen einige Tropfen des Farbstoffes, in denen die zu untersuchende Schuppe etwa eine Minute lang gefärbt wird, dann Differenzierung in 96prozentigem Alkohol, bis keine Farbwolken mehr abgehen, dann Xylol, Kanadabalsam. Die Mycelien und Gonidien der Pilze erscheinen scharf violett gefärbt, die Hornzellen sind entfärbt. Der Farbstoff läßt sich dann weiter zur Schnellfärbung der Spirochaeta pallida verwenden und hat sich in Hunderten von Fällen, besonders bei der Untersuchung von auf Sklerose verdächtigen Geschwüren, bewährt. Die Färbung geschieht so, daß der mit dem Reizserum beschickte Objektträger über Osmium fixiert und dann über der Flamme, in der Wärme, eine Minute gefärbt wird. Dann Abspülen mit Wasser und Trocknen des Präparates zwischen Fließpapier. In dem leicht rosa gefärbten Serum erscheint die Spirochaeta

pallida in allen ihren Feinheiten als zart violettes Gebilde und ist von der viel stärker gefärbten Spirochaeta refringens gut zu unterscheiden. Verf. empfiehlt daher nach seinen Erfahrungen das unter dem Namen „Haltbarer GRAM-Farbstoff“ von der Firma Dr. GRÜBLER & Co. in den Handel gebrachte Anilinwasser-Gentianaviolett als dauerhaften und mannigfach verwendbaren Laboratoriumsfarbstoff.

Schiefferdecker (Bonn).

Gins, H. A., Zur Färbung der Diphtheriebazillen (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 11, p. 502—503).

Verf. hebt hervor, daß es für den Kliniker erwünscht ist, möglichst oft bei der Behandlung die bakteriologische Diagnose Diphtherie aus dem Originalpräparate stellen zu können. Diesem Ziele scheint eine Modifikation der Doppelfärbung von M. NEISSER entgegenzuführen, die Verf. seit mehreren Monaten anwendet. Sie besteht darin, daß zwischen die beiden Phasen der Färbung eine kurze Behandlung mit einer Jodjodkaliumlösung, die noch ein Prozent Milchsäure enthält, eingeschaltet wird. Diese Milchsäure-LUGOL-Lösung allein eignet sich sehr gut zur Darstellung der reichen bakteriellen Flora der Mundhöhle. (Von MILLER schon 1888 angewendet: „Die Mikroorganismen der Mundhöhle.“ Leipzig.) Bei der Prägnanz, mit der diese Lösung die Konturen der Mikroorganismen zeichnet, lag es nicht fern, mit der charakteristischen Färbung der Polkörner auch eine präzisere Färbung des Bazillenleibes zu verbinden. In der Tat stellt sich die äußere Form des Diphtheriebazillus bei der zu beschreibenden Färbung entschieden deutlicher dar als nach der gewöhnlichen Doppelfärbung. Weiter aber scheint die Jodlösung auf den von den Polkörnern aufgenommenen blauen Farbstoff konservierend zu wirken, so daß die Körner selbst in der Regel intensiver gefärbt und größer erscheinen, als man es bisher erreichte. Methode: 1) Färbung mit NEISSER I (Essigsäure-Methylenblau + Kristallviolett) einige Sekunden, Abspülen im fließenden Wasser. 2) Behandlung mit LUGOLscher Lösung, die auf 100 Teile einen Teil konzentrierter Milchsäure enthält, etwa 3 bis 5 Sekunden, gut abspülen! 3) Nachfärbung mit Chrysoïdin einige Sekunden. Abspülen. Trocknen. Zum guten Gelingen der Färbung ist darauf zu achten, daß die Jodlösung nicht zu lange einwirkt, weil sonst die Bazillen unförmig aufgetrieben erscheinen, und sodann, daß nach der Jodbehandlung gut gespült wird, da Reste der Jodlösung mit dem Chrysoïdin einen

bösen, schwarzen Niederschlag auf den Präparaten bilden können. Die Färbung ist durchaus spezifisch. Sie ist besonders geeignet für die Besichtigung von Originalpräparaten von frischen Rachenfällen. Es können dadurch bis annähernd 60 Prozent der positiven Fälle schon mikroskopisch festgestellt werden. *Schiefferdecker (Bonn).*

Nakano, H., Über Teilungsformen der reingezüchteten Syphilisspirochäten (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 22, p. 1031).

Bei der Mischung von Serum und Agar, die der Herstellung der vom Verf. erprobten Serumagarnährböden[1] vorauszugehen hat, müssen beide genau die gleiche Temperatur haben. Kurz vor der Mischung ist der Agar mit N-NaOH schwach alkalisch; nach der Mischung noch Zusatz von ein Prozent NaOH; Sterilisation 2 bis 3 Minuten lang an 4 bis 5 Tagen bei 60^0 im Wasserbad. *Küster (Bonn).*

Conradi, H., Über ein neues Prinzip der elektiven Züchtung und seine Anwendung bei Diphtherie (Münch. med. Wochenschr. Bd. LX, 1913, No. 20, p. 1073).

Ein neues Prinzip zur Isolierung und elektiven Züchtung der Diphtheriebazillen fand Verf. in der Eigenschaft dieses Mikroorganismus, an bestimmte Kohlenwasserstoffe zu adhärieren (Lange-Nitsche). Verf. schüttelt die Diphtheriebakterien enthaltende Flüssigkeit mit Petroläther oder Pentan (Kahlbaums „Pentan für Photometrie") aus; nach der Entmischung des Wassers und des Kohlenwasserstoffs bleiben die Bakterien an der unteren Fläche des Petroläthers oder Pentans hängen und werden von dort mit einem Ölstabe, der nur Petroläther, nicht aber das Wasser benetzt, abgehoben und auf Tellurplatte oder nach anderem Verfahren weiter kultiviert. Über die Herrichtung des vom Verf. benutzten geölten Impfstabes ist im Original näheres nachzulesen. *Küster (Bonn).*

Kronberger, H., Zur Färbungsanalytik und Biochemie einiger wichtiger Bakterienarten (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXI, 1913, p. 240).

Verf. erhielt eine bemerkenswerte individualisierende Differenzierung innerhalb einiger Bakterienarten nach folgenden Methoden:

Methode I: 1) Flammenfixation des lufttrockenen, möglichst

[1]) Vgl. Arch. f. Dermatol. u. Syphilis, März 1913.

dünnen und gleichmäßigen Ausstrichs. 2) Einwirkung kalter konzentrierter wässeriger Methylenblaulösung, $^1/_2$ Minute lang. Abspülen mit Brunnenwasser. 3) Applikation einiger Tropfen des gebräuchlichen Esbach-Reagens (${}^1/_4$ Minute lang); Abspülen mit Brunnenwasser. 4) Kontrastierung mit konzentrierter alkoholischer oder wässeriger Eosinlösung, die $^1/_4$ Minute einwirkt. Abspülen mit Wasser, Trocknen über der Flamme, Einschließen in Kanadabalsam oder sofortige Untersuchung bei Immersion.

Methode II: Gleiche Behandlung bei Anwendung von Gentianaviolett wässeriger Konzentration statt des Methylenblau. —

Bei Staphylococcus pyogenes aureus stellte Methode I die Individuen teils intensiv himmelblau, teils leuchtend rot dar. Methode II lieferte die Kokken entweder dunkelviolett oder glänzend rot; doch traten bei ihr die rotgefärbten Individuen an Zahl mehr zurück. „Die Blau- bzw. Violettfärbung der einen Individuen ist auf eine besondere Affinität ihres Protoplasmas zu den angewendeten Anilinfarbstoffen sowie auf eine hohe ‚Pikrinfestigkeit' zurückzuführen. Die Rotfärbung der anderen Kokken kommt dadurch zustande, daß ihr Protoplasma bei Einwirkung der Pikrinsäure die locker gebundenen basischen Farbstoffe abgibt und sich dafür intensiv mit dem sauren Eosin färbt, zu dem es größere Avidität besitzt." Es besteht eine geregelte Beziehung zwischen Alter und Färbbarkeit der Staphylokokken. Mit zunehmendem Alter der Kolonien erhöht sich die Zahl der eosinophilen Individuen. Doch bleibt die der sich blau oder violett färbenden stets größer. Bei letzteren nimmt anderseits die Färbungsintensität ab.

Aus der gram-negativen Gruppe wurde Bacillus coli commune untersucht. Methode I lieferte hell- und purpurrote, hell- und dunkelblaue und blauviolette, Methode II nur mattrosa und leuchtend dunkelrote Färbung von Individuen einer Kolonie. Es fand sich dieselbe Beziehung zwischen Alter und Färbbarkeit wie bei Staphylococcus pyogenes. Bei Streptococcus pyogenes ließ sich dagegen eine solche Beziehung nicht feststellen. —

Verf. modifizierte die Gramsche Methode noch in folgender Weise:

Methode III: 1) Färbung des fixierten, möglichst dünn und gleichmäßig bestrichenen Präparats mit Anilinwasser-Methylenblau, $^1/_2$ Minute lang. Abspülen mit Wasser. 2) Aufgießen der Lugolschen Lösung, die $^1/_4$ Minute einwirken soll. Abspülen mit Wasser. 3) Behandlung mit Esbach-Lösung, $^1/_4$ Minute lang. Wasserspülung.

4) Kontrastierung mit konzentrierter wässeriger oder alkoholischer Eosinlösung. Trocknen über der Flamme.

Methode IV: Färbung nur wenige Sekunden lang mit Anilinwasser-Gentianaviolett. Weiteres Verfahren wie bei Methode III.

In ihren Resultaten entsprechen sich die Methoden III und I, IV und II. Es folgt hieraus, daß die Ergebnisse der GRAMschen Methode durch den Ersatz der LUGOLschen Lösung durch Pikrinsäure nur unwesentlich, dagegen durch Anwendung eines dem Gentianaviolett nicht homologen Farbstoffes bedeutend beeinflußt werden. —

Aus den theoretischen Erörterungen sei das Wichtigste wiedergegeben: Eine strenge Abgrenzung verschiedener Bakteriengruppen nach Säure- und GRAM-Festigkeit ist unmöglich. — Verf. „möchte jede Zellfärbung als ‚sichtbare Fixierung einer spezifischen Reaktion‘ zwischen den differenten Formbestandteilen der Zelle und den entsprechenden Farbstoffen bezeichnen“. Demgemäß unterscheidet er, entsprechend den durch ihre Färbbarkeit charakterisierten Bakteriengruppen, drei Farbstofftypen: 1) die große Gruppe der sauren und basischen Anilinfarbstoffe, die zu unmittelbarer Färbung aller Bakterienarten außer den wenigen echten Säurefesten geeignet sind, 2) Individualfärbungen, zu welchen die vier mitgeteilten Färbekombinationen gehören, 3) Elektivfarbstoffe (GRAM-Färbung), deren es für Bakterien (nach obigem Satze) streng genommen keine gibt. — Zum Schluß wird auf Parallelen zwischen der Färbbarkeit, gewissen serologischen und organisch-chemischen Reaktionen bei Bakterien hingewiesen.

Hans Schneider (*Bonn*).

Giemsa, G., Paraffinöl als Einschlußmittel für ROMANOWSKY-Präparate und als Konservierungsflüssigkeit für ungefärbte Trockenausstriche (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXX, 1913, H. 7, p. 444—446).

Paraffinum liquidum, das zuletzt von HARZ (vgl. diese Zeitschr. Bd. XX, p. 187) als Einschlußmittel empfohlen wurde, eignet sich nach Verf. vorzüglich zur Konservierung von ROMANOWSKY-Präparaten: Feuchtpräparate kommen aus der Aceton-Xylolreihe direkt in das Paraffinöl, Trockenausstriche werden an der Luft oder im Thermostaten (37°) vorher vollständig entwässert; das überschüssige Öl wird herausgepreßt und das Präparat mit Deckglaskitt oder Wachs umrandet. Vermutlich wird sich die Methode auch anders gefärbten Präparaten gegenüber gut bewähren.

Ungefärbte Trockenausstriche können in Fließpapier gepackt in ein mit Paraffinöl gefülltes Gefäß eingestellt und in ihm bis zur späteren Verarbeitung verwahrt werden. Vor dem Färben wird das Öl (Abtupfen, Xylolbad) entfernt. Namentlich auch für den Bedarf tropischer Laboratorien dürfte das Verfahren zu empfehlen sein. — E. Martini schlägt vor, die Trockenausstriche mit geschmolzenem Paraffin zu überziehen. *Küster* (*Bonn*).

D. Botanisches.

Klein, R., Über Nachweis und Vorkommen von Nitraten und Nitriten in Pflanzen (Beih. z. Bot. Zeitschr. Abt. 1, Bd. XXX, 1913, p. 141).

Verf. schildert und kritisiert die verschiedenen Methoden, die zum mikrochemischen Nachweis der Nitrate in Pflanzengeweben benutzt worden sind, und erklärt den Nachweis mit Hilfe des von Busch empfohlenen „Nitrons" (Diphenylanilodihydrotriazol $C_{20}H_{16}N_4$ Merck für die geeignetste. Von schwer löslichen Nitronverbindungen, die außer den Nitratverbindungen bei Anwendung des Nitrons ausfallen, kommen bei botanischen Untersuchungen nur die des Nitrits und der Oxalate in Betracht. Eine Unterscheidung des Nitrits vom Nitrat ist mit Hilfe der Nitronmethode nicht möglich; von den Oxalaten sind sie leicht zu trennen. Es geben

Nitrate: Nadeln mit stumpfen Enden und Büschel; nach dem Umkristallisieren lange, stumpfe Nadeln. Im polarisierten Licht lebhafte Interferenzfarben, besonders nach dem Umkristallisieren.

Oxalate: Gallert, welche sich allmählich in lange, spitze Kristalle und Büschel umwandelt. Nur sehr dicke Kristalle zeigen manchmal stumpfe Enden. Nach dem Umkristallisieren zeigen sich große, gefiederte Büschel. Doppelbrechung. Keine Interferenzfarben. Bei Gegenwart von wenig Oxalsäure entsteht nur ein Niederschlag von gallertartigem Aussehen, dessen kugelige Flocken im polarisierten Licht schwache Kreuze zeigen.

Die Reaktion verläuft bei niedrigen Temperaturen vollständiger. Die Fällung tritt lokalisiert auf; doch muß das Deckglas schnell aufgelegt werden, da andernfalls die Kristalle aus den angeschnittenen Zellen herausschwimmen. Im allgemeinen arbeitete Verf. nach Busch mit einer 10prozentigen Lösung des Nitrons in 5prozentiger Essigsäure. Bei sehr nitratreichen Pflanzen wie Tradescantia empfiehlt es sich, eine nur 5prozentige Nitronlösung zu verwenden, die nicht quantitativ

fällt und daher die Verdeckung des ganzen Schnittes mit Niederschlag nicht eintreten läßt.

Dauerpräparate sind im Reagenz gut haltbar, die durch Oxalate veranlaßten Fällungen (s. o.) verschwinden in Dauerpräparaten schon nach einer bis 2 Wochen, oft schon nach einigen Tagen, so daß nur noch Nitratkristalle sichtbar bleiben (Begonia).

Küster (Bonn).

Tubeuf, C. v., Die geweihförmigen Pilzgallen an Lorbeer (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Bd. XI, 1913, p. 401).

In den geweihförmigen von Exobasidium lauri erzeugten Gallen des Laurus canariensis ist schon wiederholt nach den Mycelfäden der Parasiten umsonst gesucht worden. In der Tat ist der Nachweis der Hyphen, wie der Verf. zeigt, schwierig, solange man nicht dicke Schnitte und kräftig wirkende Aufhellungsmittel verwendet (Kochen mit Chloralhydrat, Auswaschen mit Alkohol, Färben mit Karminlösung). *Küster (Bonn).*

Peklo, J., Über die Zusammensetzung der sogenannten Aleuronschicht (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 8, p. 370).

Nach der Auffassung des Verf. sind die als Aleuronzellen bezeichneten Anteile des Getreidekorns von den Hyphen eines mucorähnlichen Pilzes in Anspruch genommen; von ihm werden die Aleuronkörner gebildet. Auch die im Scutellum oder den anderen Teilen des Embryos nachweisbaren Aleuronkörner werden stets in Gemeinschaft von Pilzhyphen gefunden und entwicklungsgeschichtlich auf diese zurückgeführt.

In reifen Getreidekörnern ist es nach Verf. schwer, die mykogene Natur der in den Aleuronzellen liegenden Inhaltskörper nachzuweisen; vielmehr muß man in jungen, noch weichen Körnern — Verf. schildert hauptsächlich die bei Sommerweizen gefundenen Verhältnisse — nach den Pilzfäden suchen. Gute Präparate lieferte Heidenhains Hämatoxylin, eventuell mit schwacher Nachfärbung mit Anilinwasser-Safranin oder Orange G.

Mucor Rouxianus Wehmer entwickelt in Reiskulturen auf der Oberfläche seiner Hyphen kleine Körnchen, die nach Verf. mit den vom Pilz im Getreidekorn gebildeten „Aleuronkörnern“ große Ähnlichkeit haben. Man macht sie sichtbar, indem man kleine, gut

ausgewaschene Fadenstückchen mit einprozentiger Neutralrotlösung, dann mit Jodjodkali färbt; sie färben sich dann tief bläulichbraun.

Küster (*Bonn*).

Peche, K., Mikroschemischer Nachweis des Myrosins (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 8, p. 458).

Verf. arbeitete mit der Wurzel von Raphanus sativus — schwarzer Rettich ist geeigneter als weißer — und verfuhr, um Myrosin in der Rinde nachzuweisen in der Weise, daß er Schnitte durch diese in eine 10prozentige Kaliummyronatlösung übertrug, in der Barium-, Strontium- oder Calciumchlorid bis zur Sättigung gelöst war. Das Mercksche Myronat gab mit $BaCl_2$ nur eine ganz schwache Trübung infolge sehr geringen Gehalts an freier Schwefelsäure. Bei Verwendung von Bariumchlorid entsteht in einigen Eiweißschläuchen ein feinkörniger, bei Verwendung von Strontiumchlorid ein gröberer Niederschlag, durchsetzt von mehr oder minder großen Kugeln. Benutzt man $CaCl_2$, so tritt zwar ebenfalls Spaltung des Glykosids ein, aber das entstandene Calciumsulfat fällt erst nach einiger Zeit außerhalb und innerhalb der Schnitte in Formen von Nadeln aus.

Die Lokalisation des in der Rettichwurzelrinde enthaltenen Glykosids (Sinigrin) kann nicht mit Bestimmtheit ermittelt werden. Verf. macht es aber wahrscheinlich, daß die mit Silbernitrat oder mit Osmiumsäure oder mit Kaliumpermanganat reagierenden Zellen die Glykosidzellen sind. Erhitzt man die Schnitte mit alkoholisch-ammoniakalischer Silbernitratlösung, so färben sich viele Zellen schwarz, braun oder gelb; der Niederschlag ist aber nicht Silbersulfid, sondern Silber, das durch Reduktionswirkung des in den Zellen enthaltenen freien oder des Glykosidzuckers ausfällt. Osmiumsäure wird einprozentig angewendet, die Schnitte werden in ihr bis zum Aufwallen erwärmt. Dieselben Zellen, welche Osmiumsäure reduzieren, färben sich beim Eintauchen der Schnitte auf eine halbe Minute in Soda-Kalipermanganatlösung gelbbraun. *Küster* (*Bonn*).

Peche, K., Über eine neue Gerbstoffreaktion und ihre Beziehung zu den Anthocyanen (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 8, p. 462).

Wenn man auf Schnitte durch Blätter oder Rinden von Prunus Laurocerasus oder anderen eisengrünende Gerbstoffe enthaltenden Rosaceen auf dem Objektträger einen Tropfen einer Mischung von 20prozentiger Kalilauge und Formol zu gleichen Teilen bringt und

rasch über starker Flamme erhitzt, so werden die Schnitte blaugrün, starke Lauge und kräftige Erhitzung sind notwendig, damit einer Oxydation der alkalischen Gerbstofflösung vorgebeugt werde. Der blaugrüne Farbstoff ist streng lokalisiert und zeigt sich nur ganz wenig z. B. in die Gefäßwände diffundiert. Mit Anthocyan stimmt der blaugrüne Farbstoff damit überein, daß er nach Säurezusatz (Salzsäure, Essigsäure) in Rot umschlägt (Zinnober- bis Karminrot). Durch Zusatz von Ammoniak können die roten Farben wieder in blaue und blauschwarze verwandelt werden. *Küster (Bonn).*

Sharp, L. W., Somatic chromosomes in Vicia (La Cellule vol. XXIX, 1913, fasc. 2, p. 297—331).

Verf. bereitete sein Material — Wurzeln von Vicia faba — mit verschiedenen Fixiermitteln zur Untersuchung vor und beschreibt ihre Wirkung folgendermaßen:

Flemmings stärkeres Gemisch nach dem Rezept

Chromsäure, einprozentige	45 cc
Osmiumsäure, 2prozentige	12 „
Eisessig	3 „

fixiert nur die äußeren Zellen der Wurzel gut, höchstens fünf bis sechs Schichten. In den inneren Zellen treten Quellungen und Verschmelzungen auf, die Verf. auf die starke Essigsäure zurückführt. Heidenhains Hämatoxylin gibt nach dieser Fixierung sehr gute Bilder, auch von den feinsten Strukturdetails.

Bendas Lösung (Zusammensetzung wie oben, von Eisessig aber nur sechs Tropfen) fixiert die äußeren Zellenlagen ebenfalls besser als die inneren; der Unterschied zwischen diesen und jenen ist aber nicht so scharf wie bei Anwendung des zuerst genannten Mittels.

Auch eine schwache Chromosmiumessigsäure

Chromsäure	0·25 g
Eisessig	1 cc
Wasser	100 „
Osmiumsäure, einprozentige	30 Tropfen

verursachte trotz des geringen Gehaltes an Eisessig noch dieselben Störungen, die bei Anwendung des Flemmingschen Mittels beobachtet wurden. Verf. schließt daraus, daß das Verhältnis des Eisessigs zu der im Fixiermittel enthaltenen Chromsäure das maßgebende ist (in der zuletzt genannten Lösung 4 : 1, nach Flemming 6·6 : 1, nach Benda 1·25 : 1).

Bouins Lösung enthält:

Formalin, 40prozentiges	25 cc
Pikrinsäure, gesättigte	75 „
Eisessig	5 „

und läßt ebenfalls die Strukturen noch schwellen und sich abrunden. Die Spindel wird deutlich.

Mit Meckelscher Lösung wurden unbefriedigende Resultate erzielt. Auch Flemmings schwächere Mischung erwies sich als untauglich. — Kernteilungen lassen sich zu allen Tageszeiten finden; die meisten Prophasen sind um die Mittagszeit, viele Telophasen gegen neun Uhr abends zu finden. *Küster (Bonn).*

Salisbury, E. J., Methods of palaeobotanical reconstruction (Ann. of Botany vol. XXVII, 1913, p. 272).

Es handelt sich um eine Zusammenstellung der Methoden paläobotanischer Rekonstruktion.

Von den Verfahren, welchen Serienschnitte zugrunde liegen, sind angegeben die plastischen Rekonstruktionen mit Wachstafeln und Karton, sowie die graphische Kerrsche Methode des Zeichnens mit Wasserfarben auf Glasplatten, die übereinander geschichtet und in Nelkenöl gebracht werden.

Bei der Rekonstruktion nicht-serialer Schnitte geht man davon aus, daß jeder Schnitt eine Richtung hat, in der er mit einem Idealschnitt zusammenfällt. Mißt man in dieser Richtung die Dicke der fraglichen Strukturen, so läßt sich der Winkel der Abweichung vom idealen Schnitt in den anderen Richtungen bestimmen. Handelt es sich beispielsweise um einen Stammquerschnitt, so schlägt man folgendes geometrisches Verfahren ein: Auf einer Wagerechten von der Länge der Durchschnittsgeraden des idealen Querschnitts mit dem wirklichen, etwas schiefen Schnitt errichtet man an einem Ende eine Senkrechte. Das andere Ende als Zentrum benutzend, schlägt man einen Bogen, dessen Radius der Durchmesser des wirklichen Schnitts in einer beliebigen Richtung ist. Die Verbindungslinie des Schnittspunkts auf der Senkrechten mit dem Zentrum bildet mit der Wagerechten einen Winkel, der gleich dem Abweichungswinkel der gewählten Richtung des Schnitts vom Idealschnitt ist. Indem man die Messungen in hinreichend vielen Richtungen unter Zugrundelegung der Abweichungswinkel umrechnet, kann man einen Idealschnitt konstruieren. Das Verfahren, auf alle vorliegenden Schnitte angewandt, liefert die Grundlage für ein Modell.

Bei jeder Rekonstruktion, besonders nach der letzten Methode, ist eine nachträgliche Probe angebracht. Schneidet man das Modell in den zuvor berechneten und der Rekonstruktion zugrunde gelegten Winkeln, so müssen die Schnitte genaue Vergrößerungen der Objektschnitte sein. Für diese Probe hat Verf. eigens eine Vorrichtung konstruiert. Das Modell wird mittels dreier unsymmetrisch liegender Stifte auf einer Holzplatte befestigt, die auf einer rotierenden Platte ruht, welche wiederum auf einer dritten, die an vier Schienen horizontal verschiebbar ist, liegt. Darüber befindet sich ein Gestell, das mit einer Treppenleiter verglichen werden kann, deren eine Leiter in Höhe der Grundfläche des Modells befestigt ist, während die andere auf- und abbewegt und in jeder Stellung befestigt werden kann. Man vermag so der ersten jeden beliebigen Winkel mit der Horizontalen zu geben, in welchem das Modell geschnitten werden soll. Über sie wird der zum Schneiden benutzte heiße Draht geführt.

Waren die Schnitte nicht eben, so kann das Gestell nicht benutzt werden. Man muß sich dann so helfen, daß man dem Modell vor jedem Schnitt eine Drahtschlinge umlegt, die der Krümmung des Schnitts entsprechend gebogen wird. *Hans Schneider (Bonn).*

Faber, F. C. v., Über die Organisation und Entwicklung der irisierenden Körper der Florideen (Zeitschr. f. Botan. Bd. V, 1913, p. 801).

Verf. untersuchte die irisierenden Körper von Nitophyllum sp. und Taenioma sp. aus Java. Nitophyllum ließ sich aus Sporen gut züchten (Methode nach Noll); die Sporen wurden auf Objektträgern, die auf dem Boden des Kulturgefäßes lagen, zum Auskeimen gebracht. —

Fixierung und Färbung sind nicht leicht. Pikrin-, Osmium-, Chromsäure und andere Fixiermittel verursachen Schrumpfungen der irisierenden Körper. Am meisten empfiehlt sich Jodmeerwasser (Jodblättchen werden solange im Meerwasser erhitzt, bis sich violette Dämpfe über dem Wasser bilden; das Wasser muß eine hellbraune Farbe haben), das man eine Minute lang einwirken läßt und dann gründlich mit 2prozentiger Formalinlösung (in Meerwasser) wieder auswäscht. Chromatophoren, Zellkerne und das Stroma der irisierenden Körper sind gut fixiert. Zur Färbung nimmt Verf. Hämatoxylin-Eosin-Lösung. (Glyzerin und gesättigte, wässerige Eosinlösung zu gleichen Teilen mischen und dann Hämatoxylinlösung zusetzen, bis die Fluoreszenz des Eosins verschwunden ist.) „Das Sichtbarmachen

der Zellinhaltskörper im Scheitel und in dem ganz jungen Keimlinge gelingt am besten mittels des Eisenhämatoxylinverfahrens nach MEVES". Die fixierten und gefärbten Präparate halten sich nicht lange; die Chromatophoren und irisierenden Körper verfallen. Dasselbe ist auch bei getrocknetem Alkohol- und Formalinmaterial der Fall. —

Die irisierenden Körper bestehen aus einem eiweißartigen Stroma, worin unter Einfluß intensiven Lichts ein chemisch noch nicht definierter, mehr oder weniger flüssiger Körper, der in Kügelchen erscheint, gebildet wird. Jodmeerwasser färbt die Kügelchen schwärzlich; süßes Wasser löst die Kügelchen schnell, den übrigen Körper (unter Quellung) langsam auf. Osmiumsäure schwärzt die ganze Masse der irisierenden Körper. Salpetersäure und MILLONS Reagenz lösen die tröpfchenartigen Einschlüsse schnell, die übrigen Teile, die Eiweißreaktion geben, langsam auf. Nach Behandlung mit Osmiumsäure, Jod, Sublimat und Alkohol sind die irisierenden Körper nicht mehr in süßem Wasser löslich. *Hans Schneider (Bonn).*

E. Mineralogisch-Petrographisches.

Weinschenk, E., Petrographisches Vademecum. Ein Hilfsbuch für Geologen. 2. Aufl. Mit 1 Tafel und 101 Abbildungen. (VIII u. 210 pp.) Freiburg (Herdersche Verlagshandlung) 1913. Geb. in Leinwand 3.20 M.

Das kleine, sehr handliche und geschmackvoll gebundene Buch dient als ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, auf geologischen Exkursionen und im makroskopischen Praktikum, zur Orientierung in der so mannigfaltigen Gesteinswelt. Verf. bemerkt ausdrücklich in der Vorrede, daß für ein tieferes Eindringen in das Studium der Gesteinswelt das Mikroskop unentbehrlich ist. Daher soll auch das vorliegende Buch kein Lehrbuch der Gesteinslehre sein, sondern anleiten, wie man mit wenigen und gröbern Hilfsmittel sich einigermaßen über den Charakter eines Gesteins orientieren kann. In einem allgemeinen Teil wird kurz die Beschaffenheit der großen Gruppen der Eruptiv- und Sedimentgesteine sowie der kristallinen Schiefer erläutert, vor allem ihre Struktur und geologische Form; außerdem werden einige Methoden der Gesteinsuntersuchung und die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien behandelt. Der spezielle Teil bringt dann die einzelnen

Gesteinsarten. Die gut gewählten, zahlreichen Abbildungen tragen wesentlich zum Verständnis bei. *V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).*

Cornu, F., Der Phonolith-Lakkolith des Marienberg-Steinberges bei Aussig a. d. Elbe (Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXX, 1911, 1. u. 2. Heft, p. 1—84 m. 4 Textfigg.; nach dem Tode des Autors herausgegeben von A. Himmelbauer).

Die Arbeit stellt eine gründliche petrographische Untersuchung des Gesteins des in der mineralogisch-petrographischen Literatur schon lange bekannten Marienbergs dar. Im ersten Teil werden die geologischen Verhältnisse berührt; der zweite Teil bringt eine eingehende makroskopische wie mikroskopische Untersuchung des Phonoliths und seiner Gemengteile, sowohl des normalen Gesteins wie seiner vitrophysischen Randfacies. Im dritten Teil sind die Kontakterscheinungen und im vierten die zahlreichen Einschlüsse des Gesteins behandelt. *V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).*

Friedrich, W., Knipping, P., u. **Laue, M.,** Interferenz-Erscheinungen bei Röntgenstrahlen (Sitzungsber. d. Königl. Bayr. Akad. d. Wiss., math.-phys. Klasse 1912, p. 303—322 m. 5 Tfln. u. 2 Textfigg.).

Laue ging von folgenden theoretischen Erwägungen aus: In der Kristallographie huldigt man schon lange der Anschauung, daß die Moleküle in den Kristallen nicht unregelmäßig lagern, sondern in parallelepipedischen Raumgittern angeordnet sind. Die Konstanten dieser Gitter sind von der Größenordnung 10^{-8} cm. Nimmt man an, daß die Röntgenstrahlen in elektromagnetischen Wellen bestehen — ihre Wellenlänge ist von der Größenordnung 10^{-9} cm —, so muß beim Durchgang solcher Strahlen durch einen Kristall die Raumgitterstruktur Veranlassung geben zu Interferenzerscheinungen ähnlicher Art wie die in der Optik schon längst bekannten Gitterspektren.

Zur experimentellen Prüfung wurde folgende Versuchsanordnung getroffen: Von den von der Antikathode einer Röntgenröhre ausgehenden Strahlen wurde durch Blenden ein schmales Bündel ausgeschnürt, in der Richtung einer kristallographischen Achse durch einen Kristall geschickt und auf einer photographischen Platte aufgefangen. Nach längerer Belichtungszeit erschienen auf der Platte um den Durchstoßungspunkt der direkt hindurchgehenden Strahlen herum dunkle Flecken in regelmäßiger Anordnung, entsprechend der

Zähligkeit der Symmetrieachse. Bei geringer Verschiebung der Kristallachse gegen die Richtung des einfallenden Strahls wurde die Regelmäßigkeit der Flecken gestört; bei Anwendung von feingepulvertem Material verschwanden sie ganz. Es kann diese Vorrichtung also auch zu einer genauen Bestimmung kristallographischer Achsen dienen. Zur Verwendung kamen dünne Blättchen (0·5 mm dick) von Zinkblende, Bleiglanz, Steinsalz, Kupfervitriol. Bei der Zinkblende zeigte sich, daß zur Hervorbringung des Interferenzbildes nur die molekulare Struktur des Kristalls maßgebend ist; das Interferenzbild war vierzählig, das Raumgitter zeigt also holoëdrische Symmetrie, während die Zinkblende bekanntlich hemiëdrisch kristallisiert.

Die Strukturtheorie der Kristalle hat hier also zum ersten Male auf physikalischem Wege ihre Bestätigung gefunden. Für die Physik eröffnet sich ein weites Arbeitsfeld, indem an der Veränderung der Interferenzfiguren gewissermaßen die Bewegung der Moleküle unter der Einwirkung verschiedener Kräfte studiert werden kann. Auch sprechen diese Versuche für die Wellennatur der Röntgenstrahlen.

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Mügge, O., Haarförmige Kristalle von Eisenvitriol und Silber (Nachrichten d. Königl. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen, math.-phys. Klasse, 1913, H. 3, p. 357—364).

Aus Markasit- und Eisenkiesstufen wachsen oft feine Härchen von Eisenvitriol hervor, die vielfach geradlinig, oft aber auch höchst unregelmäßig gekrümmt sind; daneben erscheinen auch kleinkörnige Aggregate. Im Polarisationsmikroskop erkennt man, daß solche Härchen meist aus mehreren Kristallindividuen bestehen, deren Grenzen der Längsrichtung parallel laufen. Trotz der krummlinigen Umrisse kann man an den Rändern zuweilen erkennen, daß die kristallographische Orientierung einheitlich ist; solche spiralig gewundenen Härchen bestehen manchmal aus einem Individuum und zeigen überall dasselbe Interferenzbild und in derselben Orientierung. Diese gekrümmten Härchen sind also nicht Kriställchen, die nachträglich mechanisch gebogen wurden. Verf. nimmt an, daß die in Fäden langsam ausgepreßte Substanz bald in den kristallinen Zustand überging, und zwar in ein Individuum bei Impfung mit einem Kristallkeim, und in ein Aggregat bei Impfung mit mehreren Keimen. Die unterm Mikroskop sichtbaren zahlreichen Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse zeigen niemals kristallographische Umrisse, sondern sind in der Längsrichtung der Fäden angeordnet; die Kristallisations-

geschwindigkeit war anscheinend größer als die Wachstumsgeschwindigkeit. Infolge Ungleichheit der Reibung der anscheinend viskosen Flüssigkeit auf verschiedenen Seiten der Austrittsöffnung entstanden Krümmungen des Fadens.

Da solche gekrümmten Eisenvitriolkriställchen sehr an das natürliche Haar- und Drahtsilber erinnern, hat Verf. auch die Bildung von Haarsilber aus Schwefelsilber auf künstlichem Wege näher untersucht. Dieses Hervorwachsen von Silberfäden aus Schwefelsilber beginnt bei etwa 180° und wird bei etwa 300° beträchtlich. Die Ausscheidung findet bei künstlichem wie natürlichem Schwefelsilber statt und ist an den Ecken und Kanten stärker als in der Mitte der Flächen. Auch in indifferenten Gasen, nicht in Sauerstoff, Wasserstoff oder Wasser allein, findet eine Dissoziation statt, daneben aber auch anscheinend eine Rückbildung von Schwefelsilber, was zahlreiche, mikroskopisch kleine Kriställchen von Schwefelsilber beweisen, die auf erhitzten Stücken erscheinen. Verf. führt die Erweichung des Silberglanzes schon bei 180° auf einen Zerfall des Schwefelsilbers in eine emulsionsartige Lösung von Silber in Schwefel zurück. Bei der Bindung des Schwefels an Sauerstoff oder Wasserstoff in den feinen Poren in der Tiefe wurden durch das entweichende Gas (SO_2 oder H_2S) feine Silberfäden mitgerissen. Beim Austritt aus dem Schwefelsilber findet eine Umwandlung in eine feinkristalline Masse statt. Trotzdem diese feinen Drähte von Silber parallel der Längsrichtung gestreift erscheinen und fast stets in Richtungen senkrecht zur Längsrichtung vielfach geknickt sind, erscheinen sie unterm Mikroskop glatt und glänzend. Zwischen deutlichen Kristallen und glatter Haar- und Drahtform sind auch in der Natur alle Übergänge. Die letztere stellen Pseudomorphosen von regulärem nach amorphem Silber dar. Selbst an stark gekrümmten Stellen des Drahtes sind die Flächen der Kriställchen ebenflächig. Auch durch Belichtung erfolgt eine Zerlegung des Schwefelsilbers.

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Abel, R., Bakteriologisches Taschenbuch. Die wichtigsten technischen Vorschriften zur bakteriologischen Laboratoriumsarbeit. 17. Aufl. (VI, 138 pp.) 8°. Würzburg (C. Kabitzsch) 1913. geb. 2 M.

Aschoff, L., Pathologische Anatomie. Ein Lehrbuch f. Studierende u. Ärzte. 3. Aufl. 2 Bde. 8°. Jena (G. Fischer) 1913. 31·50 M., geb. 35 M.

Becher, S., u. Demoll, R., Einführung in die mikroskopische Technik für Naturwissenschaftler und Mediziner. Leipzig (Quelle & Meyer) 1913. IV u. 383 pp. m. 14 Figg. im Text. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 349.) 2·50 M., geb. 3 M.

Bertrand, G., et Thomas P., Guide pour les manipulations de chimie biologique. 2e édit. Paris (Dunod et Pinat). XXVIII et 468 pp. 60 figs. d. le texte. 9 frcs.

Buchanan, A. M., Manual of Anatomy. New Edition. London (Baillière) 1913. 8°. 24 M.

Cunningham, Textbook of Anatomy. Ed. by A. Robinson. 4th edition. London (Milford) 1913. 8°. 36 M.

Donau, J., Arbeitsmethoden der Mikrochemie mit besonderer Berücksichtigung der quantitativen Gewichtsanalyse. 70 pp. m. 35 Abbildungen. 1913. 2 M., geb. 2·80 M.

Ellenberger, W., u. Schumacher, S. v., Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. 4., umgearb. Aufl. des in 1. Aufl. v. W. Ellenberger, in 2. u. 3. Aufl. v. W. Ellenberger u. v. E. Günther bearb. Werkes. (VIII, 379 pp. m. 468 z. Tl. farb. Abbild.) 8°. Berlin (P. Parey) 1914. geb. 13 M.

Keith, A., Human embryology and morphology. 442 figg. 3th edition. VIII, 475 pp. 8°. London (Arnold).

Langeron, M., Précis de microscopie. Technique, expérimentation, diagnostic. Paris (Masson & Cie.) 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 350.)

Lenhartz, H., Mikroskopie und Chemie am Krankenbett. 7., umgearb. u. verm. Aufl. v. Prof. Dr. E. MEYER. (XVI, 391 pp. m. 144 z. Tl. farb. Abbild. u. 1 Tfl.) 8°. Berlin (J. Springer) 1913.

Merkel, F., Die Anatomie des Menschen. Mit Hinweisen auf die ärztliche Praxis. Abt. 1: Allgemeine Gewebelehre, Grundzüge der Entwicklungslehre. 251 z. Tl. farbige Figg. Wiesbaden (Bergmann) 1913. VIII, 255 pp. 8°. 8 M.

Müller, A., Leitfaden für die chemische und bakteriologische Untersuchung des Wassers. 52 pp. 8°. Strelitz (M. Hittenkofer) 1913. 3 M.

de Rouville, Technique microscopique. 5e édit. Paris. 8°.

Sedgwick, W., u. **Wilson, E.**, Einführung in die allgemeine Biologie. Autorisierte Übersetzung nach der 2. Auflage von R. THESING. Leipzig (B. G. Teubner) 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 351).

Siedentopf, H., Übungen zur wissenschaftlichen Mikroskopie. Heft 2: AMBRONN, H., u. SIEDENTOPF, H., Zur Theorie der mikroskopischen Bilderzeugung nach ABBE. Leipzig (S. Hirzel) 1913. 39 Figg. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 353.) 1 M.

Strasburger, E., Das botanische Praktikum. 5. Aufl., bearbeitet von MAX KOERNICKE. Jena (G. Fischer) 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 352.)

Strasburger, E., Das kleine botanische Praktikum für Anfänger. 7. Aufl., bearbeitet von M. KOERNICKE. Jena (G. Fischer) 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 353.)

Wassermann, A. v., u. **Kolle, W.**, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. 2., verm. Aufl. III. Bd. Mit 3 Tfln., 40 Abbild. u. 13 Photogr. im Text. (III, 1199 pp.) 8°. Jena (G. Fischer) 1913. 39 M., geb. 42 M.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Nebenapparate.

a. Neue Mikroskope.

Lehmann, O., Ein chemisches Mikroskop für thermische Analyse (Mikrosk. Jahrg. VII, 1913/14, H. 5, p. 125).

Marktanner-Turneretscher, G., Das Museumsmikroskop der zoologisch-botanischen Abteilung des „Joanneum“ in Graz (Museumskunde Bd. IX. 1913, H. 3, p. 158).

Mikroskope und Hilfsapparate No. 3. (O. Himler-Berlin.)

Mikroskope und mikroskopische Nebenapparate usw. (Katalogauszug). LEITZ-Wetzlar 1913.

Stativ V, Laboratoriums- und Kursstativ mit oder ohne Kippvorrichtung. 5. Ausgabe. C. ZEISS-Jena (Mikro 259).

b. Objektive.

Halle, B., Die Herstellung fehlerfreier Objektive (Deutsche Mechan.-Zeitg. Bd. XV, 1913, p. 158).

c. Lupen.

Präpariersysteme, Lupen, Lupenstative. Ausg. 1913. C. Zeiss-Jena (Mikro 188).

d. Beleuchtungsapparate u. dergl.

Biltz, W., Beispiele kardioid-ultramikroskopischer Lichtreaktion (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloide Bd. XII, 1913, H. 6, p. 296).

(**Lowry, T. M.**,) Anwendung der Quecksilberdampflampe bei Untersuchungen mit polarisiertem Licht (Engineering vol. XCV, 1913, p. 973; vgl. Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, H. 15, p. 162).

Ostwald, Wo., Über die theoretische Möglichkeit einer Chromo-Ultramikroskopie (Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloide Bd. 11, H. 6; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 354).

Gebrauchsanweisung für die Grätzinlampe mit Sammellinse auf Dreifuß. C. Zeiss-Jena (Mikro 317).

Gebrauchsanweisung für den Abbeschen Beleuchtungsapparat. C. Zeiss-Jena (Mikro 15).

3. Projektion und Mikrophotographie.

Laven, L., Lichtfilter für mikrophotographische Zwecke und ihre Herstellung (Mikrokosmos Jahrg. VII, 1913/14, H. 5, p. 121).

Mc Whorter, J. E., a. **Prime, F.**, Adaptation of the Cinematograph to the Study of Embryology and Tissue-Growth (Journ. Amer. med. assoc. vol. LXI, 1913, no. 6, p. 401—404 w. 18 figg.).

Straub, W., Das Projektionskymographion mit Kurvenkino (Zeitschr. f. biolog. Technik u. Methodik Bd. III, H. 2; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 354).

Trendelenburg, W., Episkopische Projektion des Froschherzens (Zeitschr. f. biolog. Technik u. Methodik Bd. III, H. 2; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 355).

Apparate für die Projektion von mikroskopischen Präparaten, Diapositiven, physikalischen Versuchen ausgerüstet mit Bogenlampen für 5 Ampère. C. Zeiss-Jena (Mikro 321).

Apparate zur Projektion von Versuchen mit polarisiertem Licht. C. Zeiss-Jena (Mikro 235).

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Buchsbaum, M., A rapid Method for Making Celloïdin Sections (Trans. Chicago pathol. soc. vol. IX, 1913, no. 1, p. 25—26).

Doyen, Lytchkowsky et **Browne**, La survie des tissus séparés de l'organisme et les greffes d'organes (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, no. 19, p. 1084—1086).

Durupt, A., Une nouvelle méthode de numération et d'examen des éléments figurés dans les liquides organiques et le liquide céphalo-rachidien en particulier (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 8, p. 391—392; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 355).

Francisco, H. M., A Celloïdin-Paraffin Method for Embedding and Handling Tissue (Med. Record vol. LXXXIII, 1913, no. 14, p. 617—618).

Kitt, Pipettengummisauger (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXX, 1913, H. 7, p. 447).

Krüger, P., Eine elektive Färbung der Bindesubstanzen (Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 23. Vers. Bremen 1913, p. 78—79).

Lentz, Ein Sicherheitsmischzylinder (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXX, 1913, H. 1, 2, p. 108—109).

Mayer, A., Schaeffer, G., et **Rathery, F.**, Valeur de quelques méthodes histologiques pour la fixation des corps gras (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913. no. 5, p. 241—243; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 361).

Pappenheim A., u. **Nakano, J.**, Beiträge über Beziehungen zwischen Vitalfärbung, Supravitalfärbung und Oxydasereaktion (Folia haematol. Arch. Bd. XIV, 1913, H. 3, p. 260—294).

Paris, P., Coupes histologiques des tissus durs (Compt. Rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc., 41. Sess., Nîmes 1912, p. 448).

Policard, A., et **Regaud, Cl.**, Sur la signification de la rétention du chrome, en technique histologique, au point de vue des lipoides et des mitochondries. 2. Résultats et conclusions (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, no. 10, p. 558—560).

Regaud, Cl., et **Policard. A.**, Sur la signification de la rétention du chrome par les tissus en technique histologique, au point de vue des lipoides et des mitochondries. 1. Fixation „morphologique“ et fixation „de substances“. (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 9, p. 449—451; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 363).

Reimann, Th., Eine Methode zur Verstärkung der Färbung schwer färbbarer Gewebe bei Anwendung der Methoden: polychrome Methylenblaulösung-Glyzerinäther und Karbol + Methylgrün + Pyronin (Med. Klinik Jahrg. IX, 1913, No. 25, p. 999—1001).

Scott, S. G., On successive double staining for histological purposes [Preliminary Note] (Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. XVI, 1912, p. 390; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 356).

Stempell, W., Über den Nachweis feinster organischer Strukturen durch Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht (Verh. Ges. Dtsch. Naturf. 84. Vers. Münster 1912, 2. Teil, 1. Hälfte, p. 257—259).

Strzyzowski, C., Neuer praktischer Objekthalter für die mikroskopische Besichtigung und Demonstration von auf dem Objekttische leicht beweglichen Gegenständen (Med. Klinik Jahrg. IX, 1913, No. 41, p. 1698).

Szécsi, St., Lucidol, ein neues Fixiermittel (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 33, p. 1584—1585).

Thomas, Neue Färbemethode (Verf. f. inn. Med. u. Kinderheilk. in Berlin, 21. Okt. 1912, zweite Leyden-Vorlesung; Ber. in Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 1, p. 42; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 362).

Tschachin, S., Über vitale Färbung der Chondriosomen in Bindegewebszellen mit Pyrrolblau (Folia haematol. Arch. Bd. XIV, 1913, H. 3, p. 295—307 m. 1 Tfl.).

Wallin, Iv. E., A method of electroplating Wax Reconstructions (Anatom. Record vol. VII, no. 7, p. 251—252).

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Alexandrowicz, J. St., Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems einiger Wirbelloser (Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. XIV, 1913, H. 3, 4, p. 358—376 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 365).

Blunck, H., Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie der Haftscheiben von Dytiscus marginalis (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, 1912, p. 459—492 m. 11 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 368).

Couret, M., a. **Walker, J.**, The cultivation of amoebae in pure culture upon autolyzed tissues (Journ. of exp. med. vol. XVIII, 1913, no. 3, p. 252—258).

Günther, K., Die Sehorgane der Larve und Imago von Dytiscus marginalis (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, 1912, p. 60—115 m. 36 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 367).

Hirschler, J., Embryologische Untersuchungen an Aphiden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, 1912, p. 393—446 m. 7 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 368).

Plugstaedt, H., Die Halteren der Dipteren (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, 1912, p. 1—59 m. 5 Figg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 366).

Zacharias, O., Über den feineren Bau der Eiröhren von Ascaris megalocephala, insbesondere über zwei ausgedehnte Nervengeflechte in denselben (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 8, 9, p. 193—211 m. 1 Tfl. u. 2 Abb. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 363).

b. Wirbeltiere.

Agaard, O. C., Über die Lymphgefäße der Zunge, des quergestreiften Muskelgewebes und der Speicheldrüsen des Menschen (Anat. Hefte, H. 143, 1913 [Bd. XLVII, H. 3], p. 281—648 m. 11 Tfln. u. 6 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 371).

Anitschkow, N., Experimentelle Untersuchungen über die Neubildung des Granulationsgewebes im Herzmuskel (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LV, 1913, H. 3, p. 373—415 m. 2 Tfln. u. 2 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 378).

Anitschkow, N., Über die Histogenese der Myokardveränderungen bei einigen Intoxikationen (Virchows Arch. Bd. CCXI, 1913, H. 2, p. 193—237 m. 1 Tfl. u. 6 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 378).

Baldwin, W. M., The relation of muscle fibrillae to tendon fibrillae in voluntary striped muscles of vertebrates (Morphol. Jahrb. Bd. XLV, 1913, H. 2, p. 249—266 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 379).

Bernhardt, G., Über Blutplättchenbefunde in inneren Organen. Beitrag zur Kenntnis des akuten Milztumors insbesondere bei Scharlach (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LV, 1912, H. 1, p. 35—45 m. 1 Tfl. u. 2 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 370).

Bouchon, Perfectionnement de la technique des coupes macroscopiques. Mégatomie appliquée à l'étude de l'anatomie topographique. Thèse de doctorat en méd., Paris 1912, no. 274. 8°.

Brun, R., Eine einfache Methode zur gleichzeitigen Darstellung der Markscheiden und Zellen im Nervensysteme (Zeitschr. f. d. ges. Neurol u. Psychiatr. Bd. XIII, 1912, H. 5; vgl. Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 4, p. 233; diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 381).

Clark, E., The number of islands of LANGERHANS in the human pancreas (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 3, 4, p. 81—92 m. 2 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 385).

Ditlevsen, Ch., Über einige eigentümliche Zellformen in dem Zungenepithel des Meerschweinchens (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 19, 20, p. 481—500 m. 5 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 369).

Doinikow, B., Zur Histopathologie der Neuritis mit besonderer Berücksichtigung der Regenerationsvorgänge (Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkde. Bd. XLVI, 1912, H. 1, p. 20—42 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 382).

Durante, G., et Nicolle, M., Une nouvelle coloration du système nerveux périphérique [Tolusafranine-diméthylaniline] (Arch. de méd. expér. et d'anat. pathol. t. XXIV, 1912, no. 6, p. 711—716 av. 1 table).

Fritsch, G., Das Haupthaar und seine Bildungsstätte bei den Rassen des Menschen. Berlin (Georg Reimer) 1912. 68 pp. Folio, m. 30 Folio-Tfln. u. 1 Fig. im Text. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 376.)

Goldmann, E. E., Vitalfärbung am Zentralnervensystem. Beitrag zur Physio-Pathologie des Plexus chorioideus und der Hirnhäute. 4 Tfln. Berlin 1913. 60 pp. 4°. (Aus: Abh. d. k. preuß. Akad. Wiss. Jahrg. 1912, phys.-math. Kl., No. 1.)

Herlitzka, A., Sui liquidi atti a conservare la funzione dei tessuti sopraviventi. Nota 5 e 6. (Arch. Fisiol. vol. X, 1912, fasc. 4, p. 221—232; 261—291.)

Isabolinsky, M., Zur Frage über die Konservierung der roten Hammelblutkörperchen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXI, 1913, H. 5/7, p. 542—544).

Jaffé, R. H., u. Löwenfeld, W., Versuche einer Anwendung der UNNA-PAPPENHEIMschen Färbung an drüsigen Organen (VIRCHOWS Arch. Bd. CCX, 1912, H. 3, p. 419—425 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 388).

Joseph, B., A new technique in the fixation and staining of nerve tissue (Anat. Record vol. VII, no. 2, p. 63—65).

Koch, K., Über die Bedeutung der LANGERHANSschen Inseln im menschlichen Pankreas. Mit besonderer Berücksichtigung der durch Methylgrün-Pyroninfärbung gewonnenen Resultate (VIRCHOWS Arch. Bd. CCXI, 1913, H. 3, p. 321—330 m. 1 Tfl. u. 2 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 384).

Kraus, E. J., Die Lipoidsubstanzen der menschlichen Hypophyse und ihre Beziehung zur Sekretion (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LIV, 1912, H. 3, p. 520—558 m. 1 Tfl. u. 3 Figg. im Text; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 389).

Kreibich, K., Färbung der marklosen Hautnerven beim Menschen (Berl. klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 12, p. 546—547 m. 1 Fig.).

Loele, W., Über vitale Granulafärbung mit sauren Farbstoffen (Folia haematol. Arch. Bd. XIV, 1913, H. 3, p. 308—319).

Masson, P., Imprégnation argentique du pigment (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXV, 1913, no. 28, p. 210—211).

McClendon, J. F., Preparation of material for histology and embryology with an appendix on the arteries and veins in a thirty millimeter pig embryo (Anat. Record vol. VII, no. 2, p. 51—61 w. 3 figg.).

Mawas, J., Sur un nouveau procédé de dépigmentation des coupes histologiques [action de l'acide chromique sur les pigments oculaires et la mélanine des tumeurs] (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 11, p. 579—580; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 375).

Nageotte, J., Image paradoxale du calibre intérieur des tubes à parois réfringentes [Deuxième note] (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 5, p. 233—236 av. 1 fig.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 380).

Noll, Nachweis der Fettsubstanzen des Muskelgewebes (Naturwiss.-med. Ges. zu Jena, Sektion f. Heilkunde, 12. Dez. 1912; vgl. München. med. Wochenschr. Jahrg. LX, 1913, No. 6, p. 327; diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 379).

Rose, M., Histologische Lokalisation der Großhirnrinde bei kleinen Säugetieren [Rodentia, Insectivora, Chiroptera] (Journ. f. Psychol u. Neurol. Bd. XIX, 1912, Ergänzungsh. 2, p. 391—479 m. 15 Doppeltafeln; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 381).

Sanfelice, F., Über einige nach der Mannschen Methode färbbare und Parasiten vortäuschende Gebilde kernigen Ursprungs bei einer Hauterkrankung des Discoglossus pictus (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXX, 1913, H. 7, p. 345).

Schmidt, W. J., Studien am Integument der Reptilien. 1. Die Haut der Geckoniden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CI, 1912, p. 139—258 m. 15 Figg. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 369).

Schlüchterer, B., Eine bequeme Methode zur Darstellung der Zellen des Liquor cerebrospinalis (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 7, p. 420—422).

Sterzi, G., Un modello di tavola anatomico (Monit. Zool. Ital. Anno XXIV, 1913, no. 5, p. 115—118 c. 2 figg.).

Vasticar, E., Sur l'existence d'un pilier grêle externe de l'organe de Corti (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris t. CLIV, 1912, no. 25, p. 1723—1726 av. 5 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 380).

Vincent, S. B., The tactile hair of the white rat (Journ. Comp. Neurol. vol. XXIII, 1913, no. 1, p. 1—38 w. 13 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 377).

C. Mikroorganismen.

Armand-Delille, P., Mayer, A., Schaeffer, G., et Terroine E., Culture du bacille de Koch en milieu chimiquement défini (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, p. 272).

Ascoli, A., Sull'isolamento del bacillo de Bang (La clinica veter. Anno XXXVI, 1913, no. 8, p. 339—351).

Ascoli, A., Technische Winke zur Züchtung des Bangschen Bazillus (Berl. tierärztl. Wochenschr. Jahrg. XXIX, 1913, No. 17, p. 301—302).

Bornand, M., Quelques recherches sur l'isolement de Bacterium coli dans les eaux par le procédé de EIJKMAN (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 2, Bd. XXXVIII, 1913, no. 21/25, p. 516—523).

Carpano, M., Über die Kapselhülle einiger Bakterien [Streptococcus equi, Bact. equisepticum, Bact. suisepticum, Bact. mallei, Bact. typhi] (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXX, 1913, no. 1, 2, p. 42—50).

Conradi, H., Über ein neues Prinzip der elektiven Züchtung und seine Anwendung bei Diphtherie (Münch. med. Wochenschr. Bd. LX, 1913, No. 20, p. 1073; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 392).

Costantini, G., Il valore del metodo di MUCH per la colorazione dei bacilli tubercolari (Ann. Ist. Maragliano vol. VII, 1913, fasc. 1, p. 1—20).

Cramer, A., Le procédé de MUCH pour la coloration des bacilles de KOCH dans les crachats; sa valeur clinique (Rev. méd. de la Suisse romande Année XXXIII, 1913, no. 3, p. 215—222).

Dalimier, R., et Lancereaux, E., Le milieu de culture d'acides aminés complets pour les microorganismes (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, 1913, no. 19, p. 1081—1082).

Forster, E., u. Tomaszewski, E., Nachweis von lebenden Spirochäten im Gehirn von Paralytikern (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 26, p. 1237).

Fraser, H., The cultivation of the Bacillus of leprosy (Journ. of trop. med. a. hyg. vol. XVI, 1913, no. 2, p. 164).

Giemsa, G., Paraffinöl als Einschlußmittel für ROMANOWSKY-Präparate und als Konservierungsflüssigkeit für ungefärbte Trockenschnitte (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXX, 1913, H. 7, p. 444—446; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 394).

Gins, H. A., Zur Färbung der Diphtheriebazillen (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 11, p. 502—503; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 391).

Hachtel, F. W., The use of blood-agar in the routine examination of milk sediments (Journ. Americ. med. Assoc. vol. LXI, 1913, no. 8, p. 563).

Hata, S., A contribution to our knowledge of the cultivation of Spirochaete recurrens (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXII, 1913, no. 1, 2, p. 107).

Hausmann, Th., Über die einfachste GRAM-Färbungsmethode (Berl. klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 22, p. 1021).

Hesse, E., Zur Technik der Methode des Nachweises von Keimen in Flüssigkeiten mit dem BERKEFELD-Filter (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXX, 1913, H. 5, 6, p. 331—334).

Kabeshima, T., Über einen Hämoglobinextrakt-Soda-Agar als Elektivnährboden für Choleravibrionen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXX, H. 3, 4, 1913, p. 202—208).

Kaplansky, G., Supériorité du procédé de ZIEHL-NEELSEN pour la recherche des bacillus de KOCH dans l'expectoration (Rev. de méd. de la Suisse romande Année XXXIII, 1913, no. 1, p. 69—78).

Klausner, E., Über einen haltbaren GRAM-Farbstoff für Gonokokken-, Pilz- und Spirochätenfärbung (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 7, p. 310; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 390).

Knoll, Über das Tellurplattenverfahren zum Diphtheriebazillennachweis (Zeitschr. f. Medizinalbeamte Jahrg. XXII, 1913, No. 13, p. 493—494).

Knuth, P., u. **Richters, E.**, Über die Vermehrung von Piroplasma canis auf künstlichen Nährböden (Zeitschr. f. Infektionskrankh. d. Haustiere Bd. XIV, 1913, H. 2, 3, p. 136—146 m. 2 Tfln.).

Kronberger, H., Zur Färbungsanalytik und Biochemie einiger wichtiger Bakterienarten (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXI, 1913, p. 240; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 392).

Krumwiede, Ch., a. **Pratt, J.**, Fusiform bacilli. Isolation and cultivation (Journ. of inf. dis. t. XII, 1913, p. 199).

Küster, Ein einfacher Apparat zur Anaëroben-Züchtung und einer Vorrichtung zur einwandfreien Entnahme von Untersuchungsmaterial aus der Tiefe von Körperhöhlen (7. Tagung d. Ver. f. Mikrobiol.; Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Ref. Bd. LXII, 1913, No. 14/22, p. 269—271).

Lintz, W., A new apparatus for use in blood cultures (Journ. Americ. med. Assoc. vol. LX, 1913, no. 9, p. 649—650).

Mac Leod, J. W., A method for plate culture of anaërobic bacteria (Journ. of Pathol. a. Bacteriol. vol. XVII, 1913, no. 4, p. 454—457).

Nakano, H., Über Teilungsformen der reingezüchteten Syphilisspirochäten (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 22, p. 1031; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 392).

Noguchi, H., Contribution to the cultivation of the parasite of rabies (Journ. of exper. med. vol. XVIII, no. 3, 1913, p. 314).

Rocha-Lima, H. da, u. **Werner, H.**, Über die Züchtung von Malariaparasiten nach der Methode von Bass (Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. Bd. XVII, 1913, No. 16, p. 541—551).

Rosenthal, E., Über ein einfaches Instrument zur Bestimmung der Bakterienmenge (Berl. klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 38, p. 1751—1752).

Sabouraud, R., et **Noiré, H.**, Milieu rendant facile la culture du gonocoque (Ann. de Dermat. et de Syphiligr., sér. 5, t. IV, 1913, no. 7, p. 438—439).

Saito, I., Über den Nachweis der Typhusbazillen in Fäces mit Hilfe eines aus Kartoffeln hergestellten, mit Malachitgrün, Safranin und Reinblau versetzten Nährbodens (Dissertation med. Greifswald 1913).

Schilling-Torgau, V., Technik des Blutausstriches und eine neue Differentialzähltafel für Leukocyten (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 41, p. 1985—1987).

Sowade, H., Die Methoden zur Darstellung und Züchtung von Spirochäten. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse anderer und eigener Untersuchungen (Beitr. z. Klinik d. Infektionskrankh. Bd. II, 1913, H. 1, p. 195—236).

Stokes, Wm. R., a. **Hachtel, F. W.**, The use of a modified Hesse's medium for isolating the typhoid bacillus and the cholera spirillum from stools (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXIX, 1913, H. 3, p. 346—349).

Warden, C. C., Studies on the gonococcus I (Journ. of inf. dis. t. XII, 1913, p. 93).

Weil, P. E., et **Noiré**, Note sur un milieu de culture pour le gonocoque (Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXIV, 1913, no. 23, p. 1321—1322).

Ziemann, H., Über die Kultur der Malariaparasiten und der Piroplasmen [Piroplasma canis] in vitro (Arch. f. Schiffs- u. Tropenkrankh. t. XVII, 1913, p. 361—391).

d. Botanisches.

Beauverie, J., Corpuscules métachromatiques et phagocytose chez les végétaux (Réun. Biol. de Nancy, Compt. Rend. Soc. Biol. t. LXXV, 1913, no. 29).

Chodat, R., La constitution des matières protéiques et un nouveau réactif des protéines et de leurs dérivés (Arch. d. sc. phys. et nat. Année 117, t. XXXIII, 1912).

Faber, F. C. v., Über die Organisation und Entwicklung der irisierenden Körper der Florideen (Zeitschr. f. Botan. Bd. V, 1913, p. 801; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 400).

Foex, Les „Fibrosinkörper" de ZOPF et leurs relations avec les corpuscules métachromatiques (Compt. Rend. Acad. Sc. Paris t. CLV, 1912, p. 661).

Klein, R., Über Nachweis und Vorkommen von Nitraten und Nitriten in Pflanzen (Beih. z. Bot. Zeitschr. Abt. 1, Bd. XXX, 1913, p. 141; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 395).

Korniloff, M., Expériences sur les gonidies des Cladonia pyxidata et Cladonia furcata (Bull. Soc. bot. Genève 2e série, vol. IV, 1912, p. 114).

Mendrecka, S., Etude sur les algues saprophytes (Bull. Soc. bot. Genève 2e série, vol. IV, 1912, p. 133).

Moreau, F., Les corpuscules métachromatiques et la phagocytose (Bull. Soc. Mycol. France t. XXIX, 1913, fasc. 1).

Peche, K., Mikrochemischer Nachweis des Myrosins (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 8, p. 458; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 397).

Peche, K., Über eine neue Gerbstoffreaktion und ihre Beziehung zu den Anthocyanen (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 8, p. 462; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 397).

Peklo, J., Über die Zusammensetzung der sogenannten Aleuronschicht (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 8, p. 370; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 396).

Salisbury, E. J., Methods of palaeobotanical reconstruction (Ann. of Botany vol. XXVII, 1913, p. 272; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 399).

Sharp, L. W., Somatic chromosomes in Vicia (La Cellule vol. XXIX, 1913, fasc. 2, p. 297—331; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 398).

Tubeuf, C. v., Die geweihförmigen Pilzgallen an Lorbeer (Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. Bd. XI, 1913, p. 401; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 396).

---

e. Mineralogisch-Petrographisches.

Cornu, F., Der Phonolith-Lakkolith des Marienberg-Steinberges bei Aussig a. d. Elbe (Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitteil. Bd. XXX, 1911, 1. u. 2. Heft, p. 1—84 m. 4 Textfigg.; nach dem Tode des Autors herausgegeben von A. Himmelbauer; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 402).

Friedrich, W., Knipping, P., u. Laue, M., Interferenz-Erscheinungen bei Röntgenstrahlen (Sitzungsber. d. Königl. Bayr. Akad. d. Wiss., math.-phys. Klasse 1912, p. 303—322 m. 5 Tfln. u. 2 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 402).

Mügge, O., Haarförmige Kristalle von Eisenvitriol und Silber (Nachrichten d. Königl. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen, math.-phys. Klasse, 1913, H. 3, p. 357—364; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 403).

Weinschenk, E., Petrographisches Vademecum. Ein Hilfsbuch für Geologen. 2. Aufl. Mit 1 Tafel und 101 Abbildungen. (VIII u. 210 pp.) Freiburg (Herdersche Verlagshandlung) 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 401.) Geb. in Leinwand 3·20 M.

(**Wright, F. E.**,) Index ellipsoid (optical indicatrix) in petrographical microscope work (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 2, p. 212; vgl. Americ. Journ. Sci. vol. XXXV, 1913, p. 133—138).

(**Wright, F. E.**,) Oblique illumination in petrographic microscope work (Americ. Journ. Sci. vol. XXXV, 1913, p. 63—82).

Band XXX. Heft 4.

Das Lumineszenz-Mikroskop, seine Grundlagen und seine Anwendungen.

Von

Dr. H. Lehmann
in Dresden-Blasewitz.

Hierzu eine Tafel (Tab. III).

Inhaltsverzeichnis.

I. Das Wesen des Lumineszenz-Mikroskopes.

Es ist bekannt, daß fast alle Körper unter dem Einfluß gewisser physikalischer Vorgänge selbstleuchtend werden, welche Erscheinungen man nach E. WIEDEMANN mit dem Sammelnamen „Lumineszenz“ bezeichnet. Lumineszenz ist eine besondere Art von „Energietransformation“; sie kann sehr verschiedene Ursachen haben, sie kann auf mechanischem, thermischem, chemischem oder elektrischem Wege erzeugt werden, und ferner kann sie unter Einwirkung verschiedener Strahlenarten entstehen, also bei Bestrahlung mit Korpuskularstrahlen, wie z. B. mit Kathodenstrahlen, oder mit den Strahlen, welche die radioaktiven Körper aussenden, ferner mit Strahlen von Wellennatur, wie z. B. mit Röntgenstrahlen, und schließlich mit Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge, insbesondere mit sogenannten ultraviolettem, für das Auge nicht sichtbarem Licht.

Man unterscheidet ferner zwei Arten von Lumineszenz: die Fluoreszenz, womit man das Selbstleuchten des Körpers während der Dauer der obengenannten Beeinflussung bezeichnet, und die Phosphoreszenz, worunter man das Weiterleuchten der Körper nach Aufhören der Erregung versteht.

Das Wesen der Lumineszenz hat man sich als einen intramolekularen Schwingungsvorgang der Elektronen vorzustellen, im Gegensatz zur Temperaturstrahlung, bei welcher das Molekül schwingt. Deshalb hat man die Lumineszenz auch „kalte Strahlung" genannt; doch heute ist diese Bezeichnung nicht mehr ganz zutreffend, da man auch ultrarote Lumineszenz entdeckt hat, bei der also Wärmestrahlen ausgesandt werden[1]. Beide Arten der Lumineszenz sind prinzipiell eigentlich nur darin unterschieden, daß man Fluoreszenz in rein mechanischem Sinne, etwa als eine Art stark gedämpfter Schwingung auffassen kann, die Phosphoreszenz dagegen als eine freie, mehr oder weniger gedämpft abklingende Schwingung, d. h. also: qualitativ ist Fluoreszenz und Phosphoreszenz dasselbe.

Es hat sich nun gezeigt, daß die qualitative Zusammensetzung des Lumineszenzlichtes im allgemeinen unabhängig von der Art der Erregung ist; die spektroskopische Zusammensetzung des Lumineszenzlichtes eines Körpers wird vielmehr nur durch seine rein physikalische und insbesondere durch seine rein chemische Beschaffenheit eindeutig bestimmt. So hat z. B. E. Goldstein[2] aus Tausenden von organischen Verbindungen bei Bestrahlung derselben mit zwei prinzipiell verschiedenen Strahlenarten, nämlich mit Kathodenstrahlen und mit langwelligem ultraviolettem Licht, dieselben Lumineszenzspektra beobachtet; ferner habe ich an Platindoppelsalzen dasselbe gefunden bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen und ultraviolettem Licht.

Es muß noch hervorgehoben werden, daß die Art der Erregung zur Lumineszenz für die verschiedenen Körper verschieden ist; so lassen sich z. B. die von Goldstein untersuchten organischen Verbindungen nicht oder nur wenig durch Röntgenstrahlen zum Leuchten bringen, da die Röntgenstrahlen diese Körper durchdringen, also nicht von ihnen absorbiert werden. Durch die Kathodenstrahlen dagegen lassen sich ziemlich alle Körper zur Lumineszenz erregen.

Für die Erregung von Lumineszenz durch Strahlung ist also in jedem Falle die Absorption der Strahlen die Bedingung. Die von dem Körper absorbierten Strahlen werden also in andere Strahlen „transformiert", und zwar gilt im allgemeinen die Regel, daß die transformierte Strahlung größere Wellenlänge besitzt als die er-

[1]) Pauli, W. E., Über ultraviolette und ultrarote Phosphoreszenz (Ann. d. Physik Bd. XXXIV, 1911, 4. Folge, p. 755).

[2]) Goldstein, E., Über die Untersuchung fester aromatischer Substanzen mit dem U. V.-Filter (Physikal. Zeitschr. Bd. XII, 1911, p. 614).

regende. Die Korpuskularstrahlen haben die Wirkung sehr kurzwelliger Strahlen.

Man könnte nun daran denken, die „Kathodo-Lumineszenz" aus obengenanntem Grunde zur Ausgestaltung einer systematischen, physikalisch-chemischen Analyse zu verwenden, doch stehen der Ausführung zwei schwerwiegende technische und prinzipielle Hinderungsgründe im Wege: die zu untersuchenden Körper müssen jedesmal in ein hohes Vakuum eingeschlossen werden, da schon eine dünne Luftschicht die Kathodenstrahlen absorbiert. Ferner haben die Kathodenstrahlen die Eigenschaft, wie z. B. E. Goldstein beobachtete, die Körper sofort oder nach einiger Zeit zu zersetzen und umzuwandeln, so daß das beobachtete Lumineszenzspektrum sehr oft keinen Schluß auf die chemische Beschaffenheit des ursprünglichen Körpers zuläßt.

Von diesen Mängeln ist die Bestrahlung mit ultraviolettem Lichte frei, so daß sie zu einer bequemen Untersuchungsmethode ausgebildet werden kann. Ich habe mir nun im Jahre 1910 diese Aufgabe gestellt. Die Lösung erfolgte zunächst für makroskopische Beobachtung[1]. Um auch noch Spuren von Lumineszenz beobachten zu können, kam es darauf an, eine Vorrichtung zu finden, die eine Bestrahlung der Körper mit sehr intensivem und reinem, d. h. nicht mit sichtbarem Licht gemischtem ultraviolettem Licht ermöglichte.

Es gibt nun verschiedene Versuchsanordnungen, mit denen man relativ reines ultraviolettes Licht erzeugen kann. Mit Lichtquellen allein ist das Ziel nicht erreichbar, da alle Lichtquellen auch sichtbares Licht ausstrahlen. Es muß also ein Mittel zur Anwendung kommen, welches das sichtbare Licht zurückhält und nur die ultravioletten Strahlen zur Wirkung kommen läßt. Ein solches Mittel ist z. B. die spektrale Zerlegung des Lichtes mittels geeigneter Apparate; man entwirft von der Lichtquelle ein Spektrum und blendet davon die störenden Strahlen ab, so daß nur die ultravioletten übrigbleiben. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß bei normalen Dimensionen der optischen Teile nur eine relativ kleine Fläche mit intensivem ultraviolettem Licht bestrahlt werden kann. Für makroskopische Beobachtung und insbesondere für Demonstrationsversuche ist diese Methode nicht geeignet. Weit einfacher und zweckmäßiger ist die Anwendung eines geeigneten, sogenannten „Strahlenfilters". Es waren

[1]) Lehmann, H., Über ein Filter für ultraviolette Strahlen und seine Anwendungen (Verh. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. Bd. XXII, 1910, No. 21).

jedoch bis dahin noch keine Filter bekannt, welche den Anforderungen genügten, vollkommen reines und intensives Licht eines hinreichend großen ultravioletten Spektralintervalles abzusondern. Das einzig in Betracht kommende Filter von R. Wood[1] besteht aus einer Kombination von gewöhnlichen Farbgläsern und einem gelben, ultraviolett durchlässigen Farbstoff, dem Nitrosodimethylanilin. Die Kombination läßt zunächst noch zu stark sichtbares Licht hindurch, aber vor allem nur sehr wenig ultraviolett. Diese Mängel beseitigte ich durch eine Kombination ebenfalls eines gelben, ultraviolett durchlässigen Farbstoffes (des Nitrosodimethylanilins, dessen sich Wood bediente oder eines von P. Krüss[2] untersuchten Azofarbstoffes), der also das sichtbare Violett und Blau absorbiert, mit dem von Dr. Zschimmer erfundenen Jenaer Blauuviolglas, einem mit Kobalt blaugefärbten Glas aus ultraviolett durchlässigem Glasfluß, welches das gelbe und grüne Licht zurückhält, und schließlich mit einer Schicht einer wässerigen Kupfersulfatlösung, die das rote Licht und insbesondere auch die Wärmestrahlung absorbiert, das Ultraviolett dagegen ebenfalls gut durchläßt. Diese „U. V.-Filter“ genannte Kombination besitzt eine ausreichende Durchlässigkeit in dem Gebiete von 300 bis 400 $\mu\mu$, welche Strahlen für die meisten Körper mehr oder weniger stark fluoreszenzerregend wirken, dabei sind die durch das U. V.-Filter gehenden Strahlen in dem Grade praktisch frei von sichtbarem Licht, wie es durch obengenannte spektrale Zerlegung nur mit relativ komplizierter Konstruktion zu erhalten ist.

Zu diesem Hauptteil des Apparates zur Betrachtung mit ultraviolettem Licht, dem U. V.-Filter, gehört eine Lichtquelle, die besonders intensives, ultraviolettes Licht aussendet, das in dem Spektralbezirk von 300 bis 400 $\mu\mu$ liegt. Als solche verwendete ich elektrisches Bogenlicht, dessen Elektroden aus Siemensschen „Eisenkohlen“ bestanden, oder später Kohlen, deren Seele anstatt mit Eisensalzen mit Nickelsalzen imprägniert war. Die Linsen, welche das ultraviolette Licht auf die zu untersuchenden Körper vereinigten, bestanden aus ultraviolett-durchlässigem Glas oder besser aus Quarz. Die gesamte Anordnung heißt die „U. V.-Filterlampe“[3].

[1]) Wood, R., Philosophical Magazine (vol. VI, 1903, p. 259).

[2]) Krüss, P., Über die Absorption organischer Farbstoffe im Ultraviolett (Zeitschr. f. Physikal. Chemie Bd. X, 1905, H. 51—53, p. 257).

[3]) Lehmann, H., Das U. V.-Filter und die U. V.-Filterlampe als Apparate zur Lumineszenzanalyse (Zeitschr. f. Instrumentenkde. Februar 1912, p. 43).

Mit dieser Vorrichtung konnte (natürlich im verdunkelten Zimmer) in sehr bequemer Weise beobachtet werden, und es wurden damit auch sogleich auf den verschiedensten Gebieten brauchbare Resultate erzielt.

Er zeigte sich nun bei Beobachtung mancher Objekte, daß das unbewaffnete Auge nicht ausreichte; ich nahm daher zunächst die Lupe, zuweilen auch ein schwaches Mikroskop zur Hilfe. Dabei wurde der Beleuchtungskegel oder vielmehr der erregende Lichtkegel schräg von vorn auf das Objekt geworfen. Schon mit dieser einfachen Einrichtung konnte eine Fülle von interessanten Erscheinungen beobachtet werden, so daß eine weitere, zweckmäßigere Ausgestaltung dieser Vorrichtung, die ich „Lumineszenz-Mikroskop“ nannte, sehr aussichtsreich erschien. Einrichtung, Gebrauch und Anwendung dieses Instrumentes, das ich im vorigen Herbst (1912) in Münster auf der „Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte“ demonstrierte, soll nun hier zum ersten Male eingehend erörtert werden. Inzwischen hat sich das Material hinsichtlich der Anwendungsgebiete auch wesentlich vervollkommnet. Bevor ich jedoch auf den eigentlichen Gegenstand eingehe, sollen in den folgenden Kapiteln einige, für das Lumineszenz-Mikroskop historisch und theoretisch wichtige Daten festgestellt werden.

II. Historisches. Die Entwicklung des Lumineszenz-Mikroskopes.

Mikroskopische Beobachtungen an lumineszierenden Objekten sind früher sicher schon wiederholt angestellt worden. Ich erwähne hier nur das „Scintillieren“ der Sidotblende unter Einwirkung der diskreten vom Radium ausgeschleuderter Korpuskularstrahlen, das man in der Regel mit dem Mikroskop zu Messungszwecken beobachtet.

Auch Abbe regte die mikroskopische Beobachtung von durch Lumineszenz selbstleuchtend gemachten Objekten zum Zwecke der Prüfung der Abbildungstheorie an. So hat A. Köhler[1] kleine Kristalle von Bariumplatincyanür mit mehr oder weniger monochromatischem, spektralzerlegten ultraviolettem Lichte beleuchtet und mit dem gewöhnlichen Mikroskop beobachtet. Das Verfahren scheiterte an der

[1] Köhler, A., Mikrophotographische Untersuchungen im ultravioletten Licht (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXI, 1904, p. 163).

relativ geringen Intensität des erregenden Lichtes und damit an der Unmöglichkeit, genügend kleine Kristalle oder Bruchstücke davon zu intensivem Leuchten zu bringen. Auf weitere Versuche nach dieser Richtung soll im nächsten Kapitel näher eingegangen werden.

A. Köhler konstruierte bekanntlich das „U. V.-Mikroskop", welches gemäß Abbes Theorie infolge der Anwendung von ultraviolettem Lichte von ungefähr der halben Wellenlänge, als wie beim gewöhnlichen Mikroskop die mittlere Wellenlänge des sichtbaren Lichtes, das doppelte Auflösungsvermögen besitzt. Mit dieser Vorrichtung werden die Objekte durch monochromatisches, ultraviolettes Licht von der Wellenlänge von 275 $\mu\mu$ beleuchtet und in diesem Licht photographiert. Hierbei fand A. Köhler, daß die Mehrzahl der Präparate unter dem Einfluß des ultravioletten Lichtes in sichtbarem Licht fluoreszierte, was ja auch zu erwarten war. An sich bedeutete diese Erscheinung für das zu lösende Problem bei der Einstellung des Bildes auf der fluoreszierenden „Mattscheibe" eine wesentliche Störung, die durch geeignete Konstruktion beseitigt wurde. A. Köhler weist aber auch daraufhin, daß die Beobachtung dieses Fluoreszenzlichtes der mikroskopischen Präparate unter Umständen in manchen Fällen von Bedeutung werden könnte. Freilich ist das U. V.-Mikroskop als solches nicht hierzu geeignet, da auch das Mikroskopsystem nur für monochromatisches Licht korrigiert ist. Es muß vielmehr seine gesamte Beleuchtungsvorrichtung mit einem gewöhnlichen Mikroskop für optische Beobachtung kombiniert werden.

Aber auch diese Anordnung hat noch verschiedene Mängel, ganz abgesehen davon, daß das Erregungsgebiet für die meisten Körper ein ausgedehnteres Intervall im Ultraviolett umfaßt. Der zur Beleuchtung des Objektes dienende Kegel von ultravioletten Strahlen trifft bei Anwendung der sogenannten „Hellfeldbeleuchtung" die Mikroskop-Optik und in geschwächtem Maße die Augenmedien, wo er mehr oder weniger starke Fluoreszenz und dadurch eine Blendung des Auges hervorruft. Köhler und Siedentopf verwendeten daher einen Kondensor für „Dunkelfeldbeleuchtung", d. h. einen Spiegelkondensor, bei welchem das Objekt das Licht nur ringförmig von der Seite erhält, so daß Mikroskop und Auge von dem direkten ultravioletten Licht nicht getroffen werden[1].

Die Anwendung der Dunkelfeldbeleuchtung hat für das vor-

---

[1]) Von den genannten Herren gelegentlich eines Ferienkursus für Mikroskopie in Wien im Jahre 1910 demonstriert.

liegende Problem wieder den Nachteil der relativ geringen Lichtstärke, da die das Objekt treffenden Strahlen gewissermaßen jetzt nur in einem Kegelmantel verlaufen, während sie bei „Hellfeldbeleuchtung" einen ganzen Raumwinkel bis nahezu 180° ausfüllen können. Die Dunkelfeldbeleuchtung ist also aus diesem Grunde und infolge der Verwendung von monochromatischem Lichte in zweifacher Weise zu lichtschwach und infolgedessen für die praktische Verwendung ebenfalls nicht geeignet.

Die Lichtstärke wird nun bei Verwendung der Dunkelfeldbeleuchtung in Verbindung mit dem im ersten Kapitel p. 420 beschriebenen U. V.-Filter erheblich erhöht, weil jetzt ein wesentlich größeres Spektralintervall zur Wirkung kommt.

Eine einfache Vorrichtung dieser Art ist die von mir verwendete und bereits im ersten Kapitel auf p. 420 beschriebene Anordnung, wobei gar kein eigentlicher Mikroskop-Kondensor vorhanden war. In demselben Jahre (1910) habe ich in Gemeinschaft mit H. Siedentopf mit einer vollkommeneren Anordnung eine feine Emulsion von Sidotblende beobachtet, wobei ein sogenannter Kardioid-Spiegelkondensor zur Anwendung kam. Wir gelangten aber damals zu der Überzeugung, daß auch diese Kombination eine weitere Verfolgung der mikroskopischen Beobachtung von lumineszierenden Objekten noch nicht aussichtsreich genug erscheinen ließ. Gleichwohl habe ich gelegentlich noch einige Beobachtungen, so gut es eben ging, angestellt, z. B. in Gemeinschaft mit H. Stübel[1] an lebenden Infusorien im „hängenden Tropfen", um die Wirkungen der ultravioletten Strahlen auf die Lebensfähigkeit der Tiere zu untersuchen.

In demselben Jahre (1911) hat Heimstedt[2] eine ganz ähnliche Versuchsanordnung beschrieben, die von der Firma Reichert in Wien in den Handel gebracht wird. Er verwendet ebenfalls mein U. V.-Filter und einen Kondensor für Dunkelfeldbeleuchtung, jedoch keinen Spiegelkondensor, sondern den bekannten dreilinsigen Abbeschen Quarzkondensor mit Sternblende, die den mittleren Teil bis zu einer Apertur 1·0 abblendet. Da der vollgeöffnete Kondensor die Apertur 1·45 besitzt, so bleibt infolge der Sternblende nur eine solche von 0·45 übrig. Das bedeutet also einen starken Lichtverlust gegenüber

[1]) Stübel, H., Die Fluoreszenz tierischer Gewebe im ultravioletten Licht (Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. CXLII, 1911).

[2]) Heimstedt, Das Fluoreszenz-Mikroskop (Physik. Zeitschr. Jahrg. 1911, p. 1010).

der vollen Öffnung. Indessen ist hier der Lichtverlust vermieden, den der Spiegelkondensor infolge der geringeren Reflexionsfähigkeit des Silbers gegenüber den ultravioletten Strahlen besitzt.

Nach alledem war es klar, daß ein vollkommenes Lumineszenz-Mikroskop nur bei voller Apertur des Kondensors zu erhalten war; denn da das Lumineszenzlicht der meisten Körper relativ schwach ist, so mußte auf eine möglichst maximale Beleuchtungsstärke in der Objektebene gesehen werden. Ich habe das nun mit meinem Lumineszenz-Mikroskop erreicht.

Da also bei dieser Anordnung die volle Apertur des Kondensors, also Hellfeldbeleuchtung, zur Anwendung kommt, so mußten die oben erwähnten störenden Wirkungen der direkt in Mikroskop und Auge eindringenden ultravioletten Strahlen beseitigt werden. Dies konnte nur durch ein besonderes, in der Richtung des Lichtes hinter dem fluoreszierenden Präparate eingeschaltetes Strahlenfilter, das etwa zugleich als Deckglas des Objektes diente, geschehen, das folgenden drei Bedingungen genügen muß:

1) Es muß die ultravioletten Strahlen, nachdem sie das Objekt zum Selbstleuchten gebracht haben, vollständig absorbieren.

2) Es muß das transformierte sichtbare Licht des Objektes vollkommen hindurchlassen, damit kein Intensitätsverlust der abbildenden Strahlen und keine falsche Färbung des Objektes entsteht.

3) Es darf unter der Einwirkung der von ihm absorbierten ultravioletten Strahlen keine Spur von Fluoreszenz zeigen.

Diese letzte Bedingung ist die wichtigste und war am schwersten zu erfüllen, da ja fast alle Körper und insbesondere Gläser mehr oder weniger stark fluoreszieren. Die üblichen Gelbgläser z. B. leuchten, wie ich schon früher nachwies, ziemlich intensiv orangerot. — Ich fand schließlich in dem sogenannten „Euphosglas"[1] eine im hohen Grad für meine Zwecke geeignete Substanz. Dieses Glas wird in verschiedenen Farbkonzentrationen geliefert, und es fand sich eine Sorte, die als Deckgläschen von einer dem Korrektionszustande der Mikroskop-Objektive erforderlichen Dicke von etwa 0·17 mm den genannten Bedingungen in praktisch vollkommen aus-

[1]) Schanz, F., u. Stockhausen, K., Wie schützen wir unsere Augen vor der Einwirkung der ultravioletten Strahlen unserer künstlichen Lichtquellen? (Gräfes Arch. f. Ophthalmol. Bd. LXIX, 1908, H. 1, p. 69).

reichender Weise genügt. Insbesondere zeigt dieses Glas keine Spur von Fluoreszenz, wenn es mit dem Licht, welches das U. V.-Filter durchläßt, bestrahlt wird.

Die Farbe dieser Deckgläschen im weißen Licht ist schwach gelblichgrün, läßt aber alle Farben des sichtbaren Spektrums noch in vollkommen ausreichender Weise durch, auch das Violett und das äußerste Rot. Je ein schwaches Absorptionsband des Euphosglases liegt im äußersten Rot und im Violett; an das letztere setzt sich unmittelbar die totale Absorption des Ultraviolett an. Die Beeinträchtigung der Farbe des lumineszierenden Körpers durch die Absorption dieses Deckglases ist nur ganz verschwindend und praktisch bedeutungslos. Dunkelviolett leuchtende Substanzen z. B. erscheinen eine Spur blässer, während im Rot eine Änderung nicht wahrnehmbar ist. Die Intensität des Lumineszenzlichtes der Objekte wird durch das Deckglas ebenfalls nicht merklich beeinflußt.

Würde man das Deckglas nicht verwenden, so würde, wie gesagt, das Mikroskopsystem fluoreszieren. Die Stärke dieser Fluoreszenz hängt natürlich von der Zusammensetzung des optischen Systems ab. Die schwächeren, achromatischen Objektive zeigen die Fluoreszenz in verhältnismäßig geringem, aber doch merklichem Maße.

Es ist nun aber nicht nur die Fluoreszenz der Mikroskop-Optik allein, welche störend wirkt, sondern es wirkt das ultraviolette und violette Licht, welches noch in großer Intensität das Mikroskop durchsetzt, sehr stark auf das Auge ein, derart, daß die Linse des Auges intensiv fluoresziert. Ferner beeinflußt aber auch das Licht, welches die Augenlinse noch durchdringt, also das äußerste Violett, die Netzhaut stark, so daß eine Beobachtung auf die Dauer sehr unangenehm und schädlich sein würde.

Man könnte nun daran denken, einfach durch ein vor das Auge gehaltenes Euphosglas oder durch eine Euphosglasbrille diese physiologische Wirkung zu beseitigen. Aber hierbei würde immer noch die Fluoreszenz der Mikroskop-Optik bis zu einem gewissen Grade namentlich bei Beobachtung schwach leuchtender Lumineszenzobjekte stören und verschleiernd wirken. Ganz unzulässig aber würde die Verwendung einer Euphosglasbrille sein, wenn man, was gerade beim Lumineszenz-Mikroskop besonders empfehlenswert ist, mit Apochromaten beobachtet, die aus stark fluoreszierenden Flintgläsern und vor allem aus Flußspat zusammengesetzt sind, welcher außerordentlich stark hellblau fluoresziert. In diesem Falle würde eine sehr starke Verschleierung des Objektbildes eintreten.

In jedem Falle ist also die Verwendung des obengenannten Euphosdeckglases empfehlenswert, oder jedenfalls eines Mediums aus genannter Substanz, welches zwischen Objekt und dem fluoreszierenden Teil des abbildenden Systems eingeschaltet wird: z. B. kann die Frontlinse des Mikroskopes schon aus Euphosglas bestehen. Für diese Fälle müßte natürlich das Deckglas ebenfalls aus einer nicht fluoreszierenden Substanz bestehen, z. B. aus Quarz.

Die praktische Ausführung des Lumineszenz-Mikroskopes, wie es von der Firma C. Zeiss in Jena hergestellt wird, enthält, wie oben beschrieben, Deckgläschen aus Euphosglas. Mit diesem Instrument kann man auch schon Spuren von Lumineszenz der auf Quarzobjektträgern liegenden und eventuell in destilliertes Wasser gebetteten Präparate sehr bequem beobachten. Die oftmals in wundervoller Farbenpracht (wie man sie im gewöhnlichen Mikroskop gar nicht kennt, da es ja gleichsam nur „Schattenbilder" wiedergibt) leuchtenden Teile der Objekte heben sich hier von tiefdunklem Grunde ab.

Bei der oben erwähnten Verwendung der Dunkelfeldbeleuchtung erhält man weder die große Brillanz der Farben, noch den vollkommen schwarzen Untergrund. Letzteres ist ja auch leicht erklärlich, da das Objekt das ultraviolette Licht zerstreut, abbeugt und reflektiert, so daß es die oben erwähnte verschleiernde Wirkung ausüben kann.

III. Theoretisches.

Man unterscheidet zwei Arten von optischer Abbildung: die eines „Selbstleuchters" und die eines „Nichtselbstleuchters". Die erste Art wird auch als primäre, die zweite als Folge der ersten als sekundäre Abbildung bezeichnet. Ihr prinzipieller Unterschied besteht darin, daß jeder einzelne Objektpunkt eines Selbstleuchters kohärente Strahlen aussendet und daß die von benachbarten Objektpunkten ausgehenden Strahlen inkohärent sind, während beim Nichtselbstleuchter gerade umgekehrt jeder einzelne Objektpunkt auch inkohärente Strahlen aussenden kann und die von benachbarten Objektpunkten ausgehenden Strahlen nur kohärent sind.

Auf diese prinzipielle Verschiedenheit der beiden Abbildungsarten hat zuerst E. Abbe hingewiesen. Seine Theorie der Abbildung[1]

[1]) Die Resultate sind, zum Teil von Abbe selbst beschrieben, zuerst in dem „Handbuch der allgemeinen Mikroskopie" von L. Dippel (Braunschweig 1882) im Zusammenhange mitgeteilt worden.

eines Nichtselbstleuchters ist für die Konstruktion des Mikroskopes von weittragender Bedeutung geworden. Da für die übliche Verwendung des Mikroskopes ausschließlich Nichtselbstleuchter als Objekte in Betracht kommen, so wurde die Abbesche Theorie zunächst nur für diesen Fall in Rechnung gezogen. Später wollte jedoch Abbe seine Theorie auch auf Selbstleuchter ausgedehnt wissen, und zu diesem Zwecke wurden von verschiedenen Seiten nach dieser Richtung Versuche angestellt. So hat A. Köhler, wie auf p. 422 schon erwähnt wurde, kleine fluoreszierende Bariumplatincyanürkristalle als Testobjekt benutzt; ferner dienten feine Drahtgitter, die auf elektrischem Wege zur Weißglut gebracht wurden, damals schon als geeignetes Testobjekt. Später hat L. Mandelstam[1], ebenfalls mit Hilfe von selbstleuchtenden Drahtgittern, gezeigt, daß auch bei selbstleuchtenden Objekten die Ähnlichkeit des Abbildes durch das Aperturdiaphragma in derselben Weise beeinflußt werden kann, wie das Abbild eines nicht selbstleuchtenden Objektes nach Abbes Theorie durch teilweise Abblendung seines primären Zwischenbildes. Erst in neuester Zeit ist das Abbildungsproblem von M. Wolfke[2] in allgemeinster Form für beide Arten der Abbildung theoretisch gelöst worden. Hiernach verschwinden alle Unstimmigkeiten, die bisher noch zwischen beiden Abbildungsproblemen bestanden, und die auf ein und demselben Wege hergeleiteten Abbildungsgleichungen gelten in gleicher Weise für Selbstleuchter und Nichtselbstleuchter.

Man wird nun zunächst annehmen, daß es sich bei dem Lumineszenz-Mikroskop nur um Abbildung von Selbstleuchtern handelt. Das wird jedoch im allgemeinen nicht zutreffen. Denn da die meisten mikroskopischen Präparate für das sichtbare Licht transparent sind, so wird jeder selbstleuchtende Punkt für die über ihm liegenden nicht oder weniger leuchtenden Teile des Objektes zur Lichtquelle und es findet somit zugleich auch eine Abbildung von nicht Nichtselbstleuchtern statt. Das gleiche wird der Fall sein, wenn undurchsichtige Substanzen, etwa in Pulverform, als Objekte dienen. Dann werden einzelne fluoreszierende Teilchen die neben ihnen liegenden beleuchten oder von den über ihnen liegenden Schattenbilder erzeugen.

---

[1]) Mandelstam, L., Ann. d. Physik Bd. XXXV, 1911, 4. Folge, p 881.

[2]) Wolfke, M., Allgemeine Abbildungstheorie selbstleuchtender und nicht selbstleuchtender Objekte (Ann. d. Physik Bd. XXXIX, 1912, 4. Folge, p. 569).

Im allgemeinen werden also bei dem Lumineszenz-Mikroskop beide Arten der Abbildung nebeneinander bestehen, und zwar in der Regel derart, daß die einzelnen selbstleuchtenden Teile des Objektes sowohl als Selbstleuchter, zugleich aber auch als Nichtselbstleuchter abgebildet werden, da sie von den übrigen leuchtenden Teilen bestrahlt, durchstrahlt oder umstrahlt werden. Die Untersuchung der Abbildungsgleichungen dieses letzteren Falles würde für eine vollständige Theorie des Lumineszenz-Mikroskopes von Bedeutung sein. Als einen „Selbstleuchter" in strengem Sinne kann man hiernach also nur ein einziges isoliertes Erregungszentrum betrachten, das natürlich nicht realisierbar ist. Der praktisch mögliche Fall des Selbstleuchters könnte daher überhaupt nur unter Berücksichtigung der Beugung des emittierten Lichtes an den einzelnen Zentren behandelt werden. Allerdings wird im allgemeinen die Intensität des abgebeugten Lichtes sehr viel geringer sein, als die der auffallenden Strahlen, nämlich wenn die abbeugenden Teilchen sehr klein sind: sie ist nach Rayleigh proportional der sechsten Potenz des Radius der als Kugeln gedachten Teilchen. Vielleicht kann der Einfluß der Beugung bei einem selbstleuchtenden Objekt mit optisch kontinuierlicher Oberfläche und von sehr geringer Tiefendimension verschwindend klein sein. Bei den für das Lumineszenz-Mikroskop in Betracht kommenden Objekten jedoch ist diese Bedingung der Kontinuität in der Regel nicht erfüllt, wie wir später sehen werden. Sehr viele Präparate enthalten die lumineszierende Substanz in diskreten Teilchen.

Der für das Lumineszenz-Mikroskop obenerwähnte theoretisch wichtige Fall der doppelten Abbildung könnte etwa in der Weise praktisch geprüft werden, daß man als Objekt ein ultramikroskopisches Teilchen wählt, das unter dem Einfluß von ultravioletten und gleichzeitig von solchen sichtbaren Strahlen steht, die den intramolekularen Vorgang nicht beeinflussen, und nun die Lichtverteilung in der hinteren Brennebene und in der Bildebene des optischen Systems untersucht. Über den Einfluß der Strahlen verschiedener Wellenlänge auf die Lumineszenz findet man z. B. in den Untersuchungen von A. Dahms[1] einigen Anhalt. Hiernach lassen sich, den jeweiligen Intensitätsverhältnissen von Lumineszenz und sichtbarer Bestrahlung entsprechend, meistens Strahlengebiete im gelben oder grünen Teil des Spektrums ermitteln, die sich neutral verhalten.

[1] Dahms, A., Beiträge zur Kenntnis von den Erscheinungen der Phosphoreszenz (Habilitationsschr. Leipzig 1903).

Unter Umgehung dieser Schwierigkeit könnte vielleicht auch ein auf elektrischem Wege zum Leuchten gebrachter feiner Draht als Objekt verwendet werden, der mittels Dunkelfeld-, oder Hellfeldbeleuchtung durch Licht möglichst gleicher Zusammensetzung, wie es der Draht emittiert, bestrahlt wird.

Es bleibt noch übrig, kurz auf die Gesetze der Strahlung einzugehen, welche für die räumliche Energieverteilung der Strahlung eines Selbstleuchters und ihre Abhängigkeit in der spektralen Zusammensetzung von der absorbierten erregenden Strahlung in Betracht kommen. Hier muß nun gleich von vornherein gesagt werden, daß ein einheitliches, allgemein gültiges Gesetz bis jetzt noch nicht gefunden wurde. Am besten scheint noch hinsichtlich der räumlichen Energieverteilung das Lommelsche Ausstrahlungsgesetz[1] mit den Beobachtungen übereinzustimmen, wenigstens für Fälle, bei welchen die Brechung keine Rolle spielt. Hiernach kann man den Ausdruck für die scheinbare Helligkeit eines von parallelen Ebenen begrenzten Selbstleuchters in der einfachsten Form folgendermaßen schreiben:

$$H = \frac{C}{k} \cdot \left(1 - e^{-\frac{kD}{\cos \varepsilon}}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Darin ist C eine Konstante, welche sich auf die Dimensionen der Strahlung bezieht, D die Dicke des leuchtenden Körpers, k sein Absorptionskoeffizient für seine eigene Strahlung, ε der beobachtete Emissionswinkel und e die Basis der natürlichen Logarithmen.

Wir wollen die Gleichung 1) diskutieren: Ist der Ausdruck $kD/\cos\varepsilon$ sehr groß, dann verschwindet das Exponentialglied und das Lommelsche Emissionsgesetz geht in das Lambertsche[2] über:

$$H = \frac{C}{k} = \text{constans} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Die leuchtende Fläche erscheint dann also von allen Richtungen gleich hell. Demnach muß die Strahlenmenge in dem Querschnitt des unter dem Winkel ε projizierten Bündels mit $\cos\varepsilon$ abnehmen. Man nennt daher das Lambertsche Gesetz auch kurz das „Cosinus-Gesetz". Das Lommelsche Gesetz sagt aber für den angegebenen Grenzfall

[1]) Lommel, E., Über Fluoreszenz (Wiedem. Ann. Bd. X, 1880, p. 449 u. 631).

[2]) Lambert, J. H., Photometria sive de mensura gradibus luminis colorum et umbrae 1760 (deutsch in „Ostwalds Klassiker" No. 31—33, 1892).

noch weiter aus, daß die Helligkeit umgekehrt proportional zur Absorption ist, natürlich nur bei Vergleich unter denselben Verhältnissen.

Wie die Gleichung 1) zeigt, sind drei Fälle möglich, in welchen das LOMMELsche in das LAMBERTsche Gesetz übergeht: 1) bei sehr großer Dicke, 2) bei sehr starker Absorption und 3) bei streifender Emission. Die Gültigkeit des LAMBERTschen Gesetzes für den „schwarzen Körper" läßt sich streng beweisen[1].

Ist dagegen der Exponent $kD/\cos\varepsilon$ sehr klein, so geht im anderen Grenzfalle das LOMMELsche Gesetz in das EULERsche[2] über. Durch Abbrechen der Reihe der Exponentialfunktion mit dem ersten Glied erhält man aus obiger Gleichung 1)

$$H = \frac{C}{k} \cdot \frac{kD}{\cos\varepsilon}$$

oder

$$H = C \cdot \frac{D}{\cos\varepsilon} = \frac{\text{constans}}{\cos\varepsilon} \quad \ldots\ldots \quad 3)$$

Das ist der beim Lumineszenz-Mikroskop besonders interessierende Fall. Hier bleibt also die scheinbare Helligkeit des Selbstleuchters nicht konstant, sondern sie nimmt mit dem Emissionswinkel zu. Dieses Wachsen der Helligkeit erklärt sich nach einer einfachen geometrischen Überlegung dadurch, daß die seitliche Ausstrahlung jedes leuchtenden Elementes infolge gänzlich fehlender oder sehr schwacher Absorption (in [3] ist ja k nicht mehr vorhanden) die anderen Elemente ungehindert durchdringen kann. Demnach bleibt die Strahlenmenge im Querschnitt des unter dem Winkel ε projizierten Bündels konstant, d. h. das Auge erhält von der in der schiefen Projektion scheinbar kleineren Fläche dieselbe Lichtmenge, wie bei senkrechter Beobachtung desselben Flächenstückes, da eben alle Strahlungselemente zur vollen Wirkung gelangen können und sich nicht, wie bei dem ersten Grenzfall, gegenseitig ganz oder teilweise verdecken und abblenden. Dieser zweite Grenzfall tritt also erstens bei sehr kleiner Absorption ein und zweitens bei sehr geringer Dicke.

Die scheinbare Helligkeit ist nach 3) direkt proportional der Dicke der leuchtenden Körper.

Das EULERsche Gesetz ergibt für streifende Emission nach Formel 3) unendlich große Helligkeit; das Resultat hat natürlich keine

[1]) Vgl. DRUDE, P., Lehrbuch der Optik 1900, p. 458.

[2]) EULER, L., Réflexions sur les degrés de la lumière du soleil et des autres corps célestes (Mém. de l'Académie de Berlin 1750, p. 223).

reelle Bedeutung. Für diesen Fall müßte wenigstens die leuchtende Fläche in der Sehrichtung unendliche Ausdehnung besitzen. Bei streifender Emission kommt vielmehr wieder der unverkürzte Lommelsche Ausdruck in Betracht.

Von besonderer Wichtigkeit ist noch die Berücksichtigung der Brechung. Wie bereits oben erwähnt wurde, läßt sich das Lommelsche Gesetz nur für die Fälle anwenden, bei denen der Einfluß der Brechung unbedeutend ist, wo also der Strahler in demselben Medium eingebettet ist, in dem auch die Beobachtung geschieht, oder wo das Einbettungsmedium eine derartig gestaltete Oberfläche besitzt, daß diese die Strahlen des beobachteten Flächenstückes nahezu senkrecht durchsetzen.

Die Intensitätsverminderung durch Reflexion allein hat schon Lommel berücksichtigt, indem er die nach seiner Formel berechneten Emissionsintensitäten mit dem Faktor $1-r$ multiplizierte, worin r den Reflexionsverlust eines aus dem Inneren kommenden Strahles an der Oberfläche bedeutet und nach der Fresnelschen Formel zu berechnen ist.

Hiernach tritt bei „nicht schwarzen" Selbstleuchtern mit brechender (glatter) Oberfläche ein erheblicher Intensitätsabfall der seitlich emittierten Strahlen ein[1].

Überschreitet nun der Emissionswinkel die Grenze der Totalreflexion, so verläßt der größte Teil der Strahlung überhaupt nicht mehr den leuchtenden Körper.

Im Zusammenhang mit diesen Tatsachen steht das wichtige Gesetz von Kirchhoff-Clausius[2], wonach das Emissionsvermögen eines Körpers proportional dem Quadrat des Brechungsindex seiner Umgebung ist. Ein leuchtender Körper erscheint also im Vakuum oder in Luft im allgemeinen dunkler als in einem hochbrechenden Medium. Dieses Gesetz ist von Smolochowski de Smolan[3] experimentell näherungsweise bestätigt worden.

Für das Lumineszenz-Mikroskop hat das Kirchhoff-Clausiussche Gesetz insofern Bedeutung, als die in Wasser eingebetteten fluoreszierenden Präparate heller erscheinen müssen, ungefähr um 50 Prozent, als in der Luft. Wir kommen später wiederholt hierauf zurück.

[1]) Vgl. Drude, P., l. c., p. 458.
[2]) Vgl. Drude, P., l. c., p. 462.
[3]) Smolochowski de Smolan, Journ. de Phys. t. V, 1896, p. 488.

Die Frage, ob beim Brechungsvorgang außer der Intensitätsverminderung durch Reflexion auch noch eine Änderung der Intensitätsverteilung durch die bloße Richtungsänderung der Strahlen eintreten kann, hat neuerdings F. Jentzsch[1] im bejahenden Sinne beantwortet. Wir wollen aber hiervon keinen Gebrauch machen, da die Erscheinungen durch die obengenannten Gesetze ausreichend erklärt werden. Übrigens steht sein Resultat mit dem auf p. 438 mitgeteilten Satz in Widerspruch. Nach seinen Tabellen müßte die Helligkeit mit dem Emissionswinkel um das Mehrfache ihres Betrages wachsen.

Bemerkenswert sind noch die Beobachtungen von polarisiertem Lichte an emittierenden Körpern. Früher war man der Meinung, daß lumineszierende Körper nur natürliches Licht aussenden können. R. A. Milican[2] hat jedoch gezeigt, daß dies bei schief emittierten Strahlen nicht der Fall ist; diese erweisen sich vielmehr als partiell polarisiert. Diese Erscheinung erklärt sich in einfachster Weise durch die an der Oberfläche des fluoreszierenden Strahlers erfolgende Brechung, wodurch die in den Hauptrichtungen schwingenden Vektoren in verschiedener Stärke reflektiert werden.

Auch die Erscheinung der Polarisation kommt für das Lumineszenz-Mikroskop in Betracht; aus dem Polarisationszustande des emittierten Lichtes lassen sich gewisse Schlüsse auf die Beschaffenheit des Körpers ziehen.

Um nochmals auf die oben erwähnten Abbildungstheorien für Selbstleuchter zurückzukommen, möge hier hinzugefügt werden, daß dabei das Lambertsche Cosinus-Gesetz als Grundlage der Lichtverteilung herangezogen wurde[3]. Nur insoweit, als zur experimentellen Prüfung der Resultate immer nur ein glühendes Drahtgitter, also ein nahezu „schwarzer Körper" benutzt wurde, ist die obige Annahme berechtigt. Für die lumineszierenden Substanzen dagegen, welche ja in der Regel als „nicht schwarze Körper" gelten müssen, wird besser das Lommelsche Gesetz ohne Einschränkung zugrunde gelegt.

Auch der Einfluß der Brechung (und damit der Polarisation) an der Oberfläche des Objekts müßte berücksichtigt werden, bei Kristallen die Doppelbrechung und gegebenen Falles der Dichroismus,

[1]) Jentzsch, F., Studien über Emission und diffuse Reflexion (Habilitationsschr., Gießen 1912, p. 21 ff.).

[2]) Milican, R. A., Study of the polarisation of light emitted by incandescent surfaces (Phys. Rev. vol. III, 1895, p. 81 u. 177).

[3]) Vgl. Wolfke, M., l. c., p. 570.

bei letzterem hat also die Absorption k für verschiedene Richtungen verschiedene Werte.

Am Schlusse dieses Kapitels werde ich an einigen Beobachtungen zeigen, daß die Helligkeit dünner, fluoreszierender Schichten mit dem Emanationswinkel relativ außerordentlich groß werden kann. Diese Tatsache ist zweifellos bei der Abbildung mit starken Aperturen zu berücksichtigen.

Ich komme jetzt auf die Untersuchungen über die Abhängigkeit der Lumineszenz von der absorbierten erregenden Strahlung zu sprechen. Es möge zunächst darauf hingewiesen werden, daß die Lumineszenzstrahlung keinen Widerspruch gegen das Kirchhoffsche Gesetz von der Proportionalität zwischen der Emission und der Absorption eines Körpers enthält, denn dieses Gesetz gilt nur unter der Voraussetzung, daß keine Veränderungen in der Natur der Körper eintreten, die das Wärmegleichgewicht stören. Derartige Veränderungen muß man nun aber auch bei dem Vorgang der Photolumineszenz annehmen; es sind das z. B. Verlagerungen der Moleküle usw. durch das eingestrahlte Licht, die nach Aufhören der Erregung unter Aussendung von Strahlen von selbst wieder rückgängig werden. Quantitativ kommt also zu der aus dem Kirchhoffschen Gesetz folgenden Energie-Emission noch die aus der Lumineszenz folgende hinzu[1].

Mit Hilfe der Jonenhypothese lassen sich nur zwar an der Hand der elektromagnetischen Lichttheorie die allgemeinen Vorgänge des Leuchtens erklären, wenigstens bei den Gasen und Dämpfen. Aber gerade die bei der Lumineszenz charakteristische Erscheinung, daß das Fluoreszenzlicht fast stets eine andere Farbe als das am stärksten absorbierte Licht besitzt, wird nicht erklärt[2].

Deshalb müßte eine vollkommene Theorie der Lumineszenz die besonderen eventuell chemischen Vorgänge im Körper berücksichtigen, deren Ursache in der Belichtung zu suchen ist.

Lommel hatte den Versuch gemacht, die Fluoreszenz nach der Resonanztheorie zu erklären[3]. Die Resultate seiner Theorie stehen aber mit dem Experiment im Widerspruch[4]. Seine oben auf p. 430 wiedergegebene Formel dagegen bezieht sich nur auf die räumliche Verteilung der Ausstrahlung.

---

[1]) Drude, P., l. c., p. 451—453, 485.

[2]) Drude, P., l. c., p. 493.

[3]) Lommel, E., Wiedem. Ann. Bd. III, 1878, p. 113.

[4]) Schmidt, G. C., Wiedem. Ann. Bd. LVIII, 1896, p. 117.

Neuerdings hat LENARD wenigstens für eine bestimmte Klasse von lumineszierenden Körpern (phosphoreszierende Erdalkalisulfide) auf Grund seiner Versuche eine Theorie aufgestellt[1], die sich auf die Elektronenhypothese stützt. Hiernach gilt als Sitz der Energie, als Leuchtzentrum, ein Metallatom, das in ein Dielektrikum eingebettet ist. Durch die erregende Strahlung werden die Emissionselektronen aus dem Atomverband herausgeschleudert, wobei sie in Schwingungen geraten, also leuchten. Man kann sich diesen Vorgang etwa versinnbildlichen durch einen Steinsplitter, der, von einem Felsen abgeschlagen, infolge seiner Rotation surrend in die Luft fliegt und schließlich wieder auf die Erde fällt. Auch das Elektron wird vom Metallatom wieder zurückgezogen, wodurch sein Leuchten erlischt. Je nach dem räumlichen Bau des Moleküles wird nun das Elektron kürzere oder längere Zeit außerhalb des Atomverbandes verweilen; im ersteren Falle erklärt sich hiermit die Fluoreszenz, im letzteren die Phosphoreszenz. Diese Hypothese erhält eine gute Stütze durch die Beobachtung der sogenannten „Druckfarben" an phosphoreszierenden Erdalkalisulfiden[2]. Werden diese Körper einem Druck, z. B. durch Zerreiben ausgesetzt, so vermindert sich mehr oder weniger ihre Fähigkeit, nachzuleuchten. Man schließt daraus, daß der Bau des phosphoreszenzfähigen Moleküles stark raumbeanspruchend ist, daß also durch den Druck die Atome näher aneinandergebracht werden und infolgedessen die Elektronen sich nicht mehr so weit und lange von ihnen entfernen können. Durch Anwendung eines Druckes von 250 Atmosphären erreichte PAULI[3] das vollständige Aufhören der Phosphoreszenz. Dagegen war noch ziemlich starke Fluoreszenz bemerkbar, die wahrscheinlich durch Anwendung eines höheren Druckes noch weiter zurückgehen würde.

Weiter ist an der LENARDschen Theorie noch hervorzuheben die gute Übereinstimmung der Beobachtung mit dem Gesetze von der Proportionalität zwischen der Schwingungsdauer des Elektrons und der Wurzel aus der Dielektrizitätskonstante des Einbettungsmediums. Hierbei wird das Metallatom als elektrischer Oszillator angesehen. Die Beobachtung ergibt nämlich eine nach diesem Gesetze erfolgende

---

1) LENARD, P., u. KLATT, V., Ann. d. Physik Bd. XV, 1904, p. 672; ferner: Heidelberger Akad. d. Wiss. 1909.

2) LENARD, P., u. KLATT, V., Ann. d. Physik Bd. XII, 1903, p. 745.

3) PAULI, W. E., Lichtelektrische Untersuchungen an fluoreszierenden Substanzen (Ann. d. Physik Bd. XL, 1913, p. 699).

spektrale Verschiebung analoger Lumineszenzbanden beim Übergang von einem Sulfid zu einem anderen.

Auch hinsichtlich der Beziehungen des erregenden Lichtes zu dem emittierten stimmt das LENARDsche Gesetz gut mit den Beobachtungen überein. Ich gehe jedoch hier nicht auf die weiteren Folgerungen der LENARDschen Theorie ein, denn eine allgemeine Anwendung hat sie bisher noch nicht erfahren.

Den Anfang damit haben indessen neuerdings DU BOIS[1] und ELIAS gemacht, die bei der homogenen roten Linie im Fluoreszenzspektrum des Rubines im magnetischen Felde eine Spaltung fanden. Hiernach scheint das Leuchten fester Körper auf ähnlichen Grundlagen zu beruhen, wie das Leuchten von Gasen und Dämpfen.

Zum Schluß will ich hier noch einige mehr oder weniger bekannte Beobachtungen mitteilen, die zur Erläuterung des oben mitgeteilten LOMMELschen Ausstrahlungsgesetzes dienen sollen.

Der eine Grenzfall dieses Gesetzes, der das LAMBERTsche Cosinusgesetz enthält, bezieht sich entweder auf mehr oder weniger „schwarze Körper“, die nach allgemeiner Annahme nicht lumineszieren, oder er gilt nur für große Dicken, oder schließlich für streifende Emission; das sind Fälle, die hier praktisch nicht sehr in Betracht kommen. Ich erhielt zwar durch Bestrahlung von frischen Bruchstellen an Legierungen mit ultraviolettem Licht eine schwache Fluoreszenz, die bei den reinen Metallen fehlt, doch glaube ich nicht, daß diese Erscheinung der reinen Legierung zuzusprechen ist: sie wird vielmehr von gewissen Verunreinigungen oder von Oberflächenschichten (z. B. Oxyden usw.) herrühren.

Der interessantere Grenzfall ist das EULERsche Gesetz, wonach also die scheinbare Helligkeit mit dem Emissionswinkel wächst, und zwar als Folge der scheinbaren Dickenvergrößerung der nicht oder nur schwach absorbierenden Schicht.

Man kann diese Erscheinung leicht beobachten an einer glühenden Glasröhre oder an einem Glasstab: Senkrecht zur Längsrichtung ist die Helligkeit nicht groß, in der Längsausdehnung dagegen sehr viel stärker. Dasselbe kann man an Gegenständen aus fluoreszierendem Uranglas sehen, deren Dimensionen in einer Richtung klein sind; so erscheint z. B. eine Uranglasplatte von der Stirnseite her sehr

---

[1]) DU BOIS, H., u. ELIAS, G. J., Der Einfluß von Temperatur und Magnetisierung bei selektiven Absorptions- und Fluoreszenzspektren (Ann. d. Physik, Bd. XXXV, 1911, 4. Folge, p. 627).

viel heller, als von der Breitseite. Das Kunstgewerbe benutzt diese Erscheinung des Uranglases bei der Herstellung von Weingläsern und anderen Gefäßen, wodurch eine sehr schöne Wirkung erzielt wird.

Gleichfalls eine Folge der Dickenvergrößerung ist die größere Helligkeit der Flamme eines sogenannten Flachbrenners (mit Gas oder Petroleum) bei Beobachtung von der schmalen Seite gegenüber der breiten Fläche.

Eine dünne Schicht Staub auf dunklem, glattem Grunde erscheint, stark seitlich betrachtet, ebenfalls wesentlich heller als von vorn. Dies kommt hier dadurch zustande, daß in der schiefen Projektion die leuchtenden Teilchen scheinbar näher zusammenrücken, wodurch die scheinbare Flächenhelligkeit vergrößert wird. Diese Erscheinung kann man an den jetzt so üblichen Lichtreklame-Bildern oder an Illuminationsbeleuchtungskörpern beobachten, wenn man eine aus vielen Lichtquellen sich zusammensetzende Fläche aus großer Entfernung von der Seite betrachtet. — Bei der Staubschicht ist natürlich zu berücksichtigen, daß die allseitig ausgesandten Strahlen hauptsächlich durch Beugung entstehen.

Wie stark der Einfluß der Brechung auf die Helligkeitsverteilung ist, kann man aus folgendem einfachen Versuch ersehen: Man stellt eine dünne, mit dem orangerot fluoreszierenden Rhodamin stark gefärbte Schicht her, etwa indem man Schellacklösung mit diesem Farbstoff versetzt, die Lösung eindickt und dann zwischen zwei Glasplatten, von denen die eine am Rande mit Papier zur Erhaltung gleichmäßiger Dicke versehen ist, einschließt; oder man badet eine ausfixierte photographische Platte in einer starken Rhodaminlösung. Das erstere Verfahren ist vorzuziehen, da die körperreiche Lackschicht mehr Farbe aufzunehmen vermag. Die starke Färbung ist nämlich für diesen Versuch besonders erwünscht. Die photographische Platte braucht man indessen auf der Schichtseite nicht mit einer anderen Glasplatte zu verkitten.

Betrachtet man nun eine auf diese Weise präparierte Platte in hellem Licht (bei Tageslicht oder bei künstlichem Licht) unter verschiedenen Neigungswinkeln gegen die Oberfläche, so erscheint die Fluoreszenzhelligkeit merklich gleichbleibend: an der Stirnseite der dem Licht zugewendeten Glasplatte jedoch tritt eine schätzungsweise zehnfach hellere Fluoreszenz zutage[1]. Daß diese Erscheinung nicht

[1]) Dann gilt für den Cosinus des Emanationswinkels: $\cos \varepsilon = 0{\cdot}1$: $\varepsilon = 84^{0}$.

durch Reflexionen usw. hervorgerufen wird, kann man dadurch feststellen, daß man auf die Glasplatte (oder die Gelatineschicht, die übrigens in einem scharfen, senkrechten Querschnitt dieselbe Erscheinung zeigt), mittels Kanadabalsam oder besser mit Zedernholzöl, einen Glaswürfel mit polierten Flächen aufkittet[1]. Durch eine Seitenfläche des Würfels hindurch erscheint die ganze verkittete Fläche mit wachsendem Emissionswinkel in immer größerer Helligkeit, bis die Grenze der Totalreflexion zwischen Einbettungsmedium des Rhodamins und dem Glas der Erscheinung ein Ziel setzt. Man sieht dann diese Grenze über die nunmehr allerdings infolge der schiefen Projektion sehr verkürzte Kittfläche wandern; jenseits dieser Grenzlinie herrscht nahezu dieselbe geringe Fluoreszenzhelligkeit wie bei senkrechter Betrachtung der Fläche. Diese außerordentlich starke Helligkeitszunahme ist zunächst sehr überraschend; ich halte daher diesen Versuch für ein sehr augenfälliges Demonstrationsmittel des LOMMELschen Gesetzes.

Die Helligkeitszunahme erklärt sich natürlich lediglich wieder durch das Wachsen der Schichtdicke mit dem Emissionswinkel, also nach Formel 3 auf p. 436.

Die Brechung wirkt hier in zweifacher Weise helligkeitsvermindernd: Zunächst infolge des schon oben berührten Reflexionsverlustes, das ist aber ein Faktor, der erst in der Nähe des streifenden Austrittes merklich auftritt, sonst aber relativ klein ist gegenüber der Tatsache, daß immer, auch für streifenden Austritt, nur innerhalb eines beschränkten, durch die Totalreflexion an der Oberfläche des Einbettungsmediums gegebenen Raumwinkels Strahlung in die Luft austreten kann, so daß auch bei streifender Beobachtung nur solche Strahlen ins Auge gelangen können, welche die lumineszierende Schicht mehr oder weniger *senkrecht* durchsetzt haben.

Hieraus folgt das bemerkenswerte Resultat, daß die Strahlungsverteilung lumineszierender Körper mit brechender Fläche des Einbettungsmediums sich um so mehr dem LAMBERTschen Cosinus-Gesetz nähert, je stärker die Brechung des Einbettungsmediums ist.

Dabei sind natürlich ebene Begrenzungsflächen des Körpers vorausgesetzt. Trifft dies nicht zu, sind also z. B. sphärische Be-

[1]) Glaswürfel sind z. B. als Briefbeschwerer leicht käuflich. Der Versuch gelingt auch sehr gut mit einer halbkugeligen Planconvexlinse, auf deren Planseite die fluoreszierende Eischicht angekittet wird.

grenzungsflächen des Einbettungsmediums vorhanden, so kann die räumliche Helligkeitsverteilung dadurch sehr beeinflußt werden, daß leuchtende innere Teile des Körpers durch Spiegelung und Brechung nach außen abgebildet werden. Die scheinbare Helligkeit einer in allen ihren Teilen gleichmäßig lumineszierenden Kugel wird also nicht gleichmäßig über die ganze sichtbare Scheibe verteilt sein. An glühenden Glaskugeln beobachtete ich aus einer Entfernung, die groß ist im Verhältnis zur Brennweite der Kugel, eine starke Zunahme der Helligkeit an der äußersten Randzone. Würde die Brechung dadurch beseitigt, daß man die Kugel in ein gleichbrechendes, nicht leuchtendes Medium einbettet, so würde gerade umgekehrt die Mitte der Scheibe infolge der größeren Dicke heller erscheinen. — Gleichmäßig lumineszierende Kugeln sind deswegen schwer realisierbar, weil infolge der Absorption die Erregung im Innern nicht gleichmäßig sein kann.

An glühenden Hohlkugeln aus Glas konnte ich dieselbe Erscheinung beobachten, wie an Vollkugeln. Bemerkenswert ist noch, daß sie an glühenden zylindrischen Glasröhren oder -stäben kaum merklich auftritt; erst wenn man die Röhre biegt, erscheint eine starke Helligkeitsvermehrung an der durch die Biegung entstehenden sphäroiden Kalotte.

Unter Umständen kann eine gekrümmte Oberfläche die oben erwähnte Wirkung der Totalreflexion aufheben, wodurch bei Schichten, deren Dicke im Verhältnis zu ihrer Flächenausdehnung klein ist, wieder die Wirkung der scheinbar vergrößerten Dicke und damit starker Vergrößerung der Helligkeit bei seitlicher Betrachtung auftritt. Eine solche Erscheinung kann man z. B. beim Meeresleuchten beobachten: Glatte Wasserflächen erscheinen viel dunkler als wellenförmig bewegte[1]; jede Welle läßt seitlich die der Dickenvergrößerung entsprechende Strahlung in voller Stärke hindurch und hebt sich infolgedessen fast blendend hell von der übrigen Fläche ab. Die lumineszierenden Tierchen sind nämlich nur in verhältnismäßig geringer Dicke unter der Meeresoberfläche suspendiert.

Wie schon gesagt, läßt sich an lumineszierenden Körpern eine vollkommen gleichmäßige Ausstrahlung aller ihrer inneren Teile im allgemeinen nicht erzielen, da die erregenden Strahlen je nach der

---

[1]) Bisher nahm man an, daß die leuchtenden Tierchen (Nocticula) durch stärkere Bewegung des Wassers „gereizt" würden und infolgedessen stärker leuchteten.

Tiefe ihres Eindringens mehr oder weniger stark absorbiert werden. Praktisch hinreichend gleichmäßig leuchten nur solche Körper, die das erregende Licht unmerklich absorbieren; aber derartige Körper werden nur sehr schwach leuchten. Betrachtet man einen Würfel mit polierten Flächen aus dem stark absorbierenden Uranglas in dem Strahlenkegel der U. V.-Filterlampe, so bemerkt man durchaus keine gleichmäßige Helligkeitsverteilung an ihm. Der Würfel leuchtet wohl in seiner ganzen Masse, sämtliche äußeren Flächen erscheinen ziemlich gleich hell. Die innere Seite der der Lichtquelle zugekehrten Fläche erscheint aber bei seitlicher Betrachtung ganz außerordentlich viel heller als die übrigen Teile des Würfels. Wir haben hier genau denselben Fall, wie oben bei dem Versuch mit der Rhodaminschicht. Auch hier im Uranglas liegt unmittelbar an der dem Licht zugekehrten Fläche eine dünne, stark lumineszierende Schicht, deren andere Begrenzungsfläche allerdings allmählich verlaufend, d. h. nicht scharf ausgeprägt ist.

Wenn man den Uranglaswürfel in Wasser einbettet und in gleicher Weise bestrahlt, so wird hiermit die Brechung allseitig aufgehoben, wodurch auch die Außenseite der dem Licht zugewandten Fläche bei seitlicher Betrachtung stark leuchtend wird.

Betrachtet man bei dem soeben beschriebenen Versuch mit dem Uranglaswürfel oder mit der Rhodaminschicht die infolge aufgehobener Brechung stark leuchtende Fläche durch ein Nicolsches Prisma, so findet man bei keiner Stellung eine merkliche Helligkeitsänderung. Wenn man dagegen die an Luft grenzenden lumineszierenden Schichten unter starker Neigung damit beobachtet, so tritt bei einer Stellung des Nicols Aufhellung der Lumineszenz ein, bei welcher eine Verdunkelung des an der äußeren Oberfläche reflektierten Lichtes stattfindet und umgekehrt (vgl. die Erörterungen über polarisiertes Licht auf p. 433).

Es gibt nun lumineszierende Körper mit ziemlich komplizierten Oberflächen, wie sie z. B. Schichten aufweisen, die aus kleinen Kristallen bestehen. Um über die Helligkeitsverteilung derartiger Schichten etwas aussagen zu können, muß man das einzelne Kriställchen vorher mikroskopisch auf die Helligkeitsverteilung untersuchen. Das Gesamtresultat wird dann unter Berücksichtigung der Gesetze der Wahrscheinlichkeit zu bilden sein. Auch hier wird man durch Beseitigung der Brechung (z. B. durch Einbettung der Schicht in ein nahezu gleichbrechendes Medium und unter Zuhilfenahme des oben-

erwähnten Würfels) zu anderen Resultaten kommen als wenn die Schicht unmittelbar an Luft grenzt.

Sämtliche der im vorstehenden erwähnten Erscheinungen kommen nun auch für die Objekte des Lumineszenz-Mikroskopes in Betracht.

Am meisten in die Augen fallend sind auch wieder die den oben beschriebenen Versuchen mit dem Uranglaswürfel und der Rhodaminschicht entsprechenden Phänomene. Trotz der geringen Dicke der mikroskopischen Objekte kann die Helligkeitssteigerung bei seitlicher Betrachtung doch recht beträchtlich sein, wenn nämlich eine starke Absorption der ultravioletten Strahlen vorhanden ist; und das ist in den meisten Fällen zutreffend. Ich greife als Beispiel heraus die Untersuchung sehr kleiner, gelblich gefärbter und gut durchsichtiger Kriställchen des stark grün fluoreszierenden Platinbariumcyanüres. Infolge der starken Absorption der erregenden Strahlen ist die fluoreszierende Schicht nur sehr dünn; infolgedessen erscheint der Kristall beim senkrechten Durchblick durch zwei mehr oder weniger parallele Begrenzungsflächen nur mäßig hell; alle inneren, dem Auge zugekehrten Flächen dagegen nehmen mit wachsender Neigung an scheinbarer Helligkeit sehr stark zu, falls durch eine andere Fläche des Kristalles die Wirkung der Brechung (wie oben durch die Seitenfläche des Würfels) aufgehoben wird. Die Kristalle gewähren dann einen eigenartig schönen Anblick: sie erscheinen als durchsichtige Raumgebilde mit stark in der charakteristischen Farbe leuchtenden Konturen. (Dabei ist allerdings der Mikroskop-Kondensor stark abzublenden, damit infolge der kolossalen Helligkeit nicht eine Überstrahlung der einzelnen Teile des Bildes, d. h. eine Blendung des Auges eintritt.)

Auch an den blättchenförmigen Kristallen des reinen grünleuchtenden und reinsten blauleuchtenden Anthracenes erscheinen die seitlichen Konturen sehr hell leuchtend; ferner ebenso an dem gelbleuchtenden Corund und an dem rotleuchtenden Rubin (letztere beiden Körper kommen in dem feinen, zum Schleifen von optischem Glas dienenden Schmirgel vor), kurz, fast an allen Substanzen mit starker Absorption der ultravioletten Strahlen. Sehr viele organische Körper, z. B. Gewebe von Pflanzen und Tieren, zeigen infolge der geringeren Absorption der ultravioletten Strahlen eine viel gleichmäßigere Helligkeit.

Die stark leuchtenden Konturen am Rande der dünnen, blättchenförmigen Kristalle können natürlich auch infolge von Reflexion und Brechung des in der größten Flächenausdehnung entstehenden Lumi-

neszenzlichtes an den Stirnflächen auftreten, besonders dann, wenn diese abgeschrägt sind. Die Blättchen liegen natürlich mit ihren größten Flächen auf dem Objektträger.

Die Beobachtung des unter stärkerer Neigung seitlich aus den Außenflächen der Kristalle austretenden polarisierten Lumineszenzlichtes mit dem Nicol ist deswegen mit Schwierigkeiten verknüpft, weil bei den Kristallen die Flächen meist unter stumpfen Winkeln aneinander stoßen, so daß das starke innere Fluoreszenzlicht das schwächere äußere überstrahlt. Am besten verfährt man dann so, daß man mittels einer Bildfeldblende [1] die zu untersuchende Fläche herausblendet.

Am besten geeignet zur Beobachtung des polarisierten Lichtes ist der blättchenförmige Kristall, den man mittels geeigneter Vorrichtung schräg gegen die Beobachtungsrichtung stellt und dessen Konturen man vollkommen abblendet. Auch der Hexaëder läßt sich bei geeigneter Orientierung auf diese Weise gut beobachten.

An Körpern mit zylindrischer Oberfläche kann Polarisation leichter beobachtet werden, da der größte Teil des in Beobachtungsrichtung emittierten Lichtes mehr oder weniger stark an der Oberfläche gebrochen wird. Die Schwingungsebene des partiell polarisierten Lichtes liegt dabei parallel zur Zylinderachse. Besonders deutlich tritt diese Erscheinung auf bei Hohlzylindern oder bei stärker das Ultraviolett absorbierenden Körpern, bei denen also eine stark leuchtende, dünne Schicht unter der Oberfläche liegt. Bei Körpern mit sphäroiden Begrenzungsflächen tritt bei Betrachtung mit dem Nicol die bekannte symmetrische sektorenförmige Verdunkelungsfigur auf, die beim Drehen des Nicols mitwandert. Dabei ist diese durch Brechung entstehende Polarisation des Lumineszenzlichtes gänzlich unabhängig von der Polarisation des durchfallenden sichtbaren Lichtes, welche der Körper gleichzeitig infolge von Spannungen usw. besitzen kann. Auf diese Erscheinungen, die ich an Pflanzenzellen beobachtete, komme ich im letzten Kapitel wieder zurück.

Polarisation infolge von Brechungsänderungen im Inneren des Körpers, wie sie Kristalle oder Körper mit innerer Spannung zeigen, habe ich am Lumineszenzlicht bisher noch nicht beobachtet. Polarisation kann an anisotropen Körpern nur als sekundäre Folge der Brechung an der Oberfläche oder dadurch erscheinen, daß leuchtende

[1]) Z. B. mit der später auf p. 453 beschriebenen Spaltblende des Spektralokulares, wobei man das Prisma beiseite klappt.

Objektteile die Lichtquelle für anisotrope Objektteile bilden. Letztere Ursache konnte ich nur an stark absorbierenden Kristallen feststellen. Ebenso habe ich keine Änderung des Schwingungszustandes des Lumineszenzlichtes feststellen können, wenn die erregenden ultravioletten Strahlen durch einen Polarisator gingen. Das polarisierte unsichtbare Licht wird also in natürliches, sichtbares transformiert.

Nur das magnetische Feld vermag den Schwingungszustand des Lumineszenzlichtes zu ändern (vgl. p. 436). Temperatur-[1] und Druckänderungen[2] beeinflussen nur die Intensität der Emission.

Wenn man die lumineszierenden Präparate in Wasser einbettet (falls sie dadurch nicht aufgelöst werden), so müßte nach obigen Erörterungen (auf p. 432) ihre scheinbare Gesamthelligkeit ungefähr um 50 Prozent wachsen, denn jetzt nach Beseitigung der Brechung werden auch die dem Beobachter zugekehrten Außenseiten bei genügender Neigung nach dem LOMMELschen Gesetz strahlen. Diese erhebliche Helligkeitsvermehrung tritt aber nur bei solchen Körpern ein, welche die erregenden Strahlen relativ wenig absorbieren, die also in ihrer ganzen Masse gleichmäßig leuchten.[3] Bei stark absorbierenden Körpern dagegen wird ja die Rückseite, d. h. also die dem Beobachter zugekehrte Außenseite nur verhältnismäßig wenig lumineszieren, soweit z. B. diese Flächen durch Reflexion an den Mikroskopteilen usw. indirekt ultraviolette Strahlung erhalten; denn der Mikroskop-Kondensor bestrahlt den Körper ja unter einem Öffnungswinkel von noch nicht 180°. Je stärker also der Körper die erregenden Strahlen absorbiert, eine um so geringere Helligkeitssteigerung wird man durch Einbettung des Körpers in Wasser im Lumineszenz-Mikroskop festellen können.

Es könnte daher naheliegend erscheinen, die Beleuchtungsvorrichtung so zu konstruieren, daß der Kegel der erregenden Strahlen seitlich oder von vorn, d. h. in der Sehrichtung, wie es beim „Vertikal-Illuminator“ für sichtbares Licht erzielt ist, auf das in Wasser gebettete Objekt fällt. Dem ist zunächst entgegenzuhalten die konstruktive Schwierigkeit, die hier erforderliche Apertur des Beleuchtungssystems zu erreichen; ferner ist die Einbettung in Wasser bei vielen Körpern nicht möglich, da sie sich darin verändern. Letzteres gilt namentlich

[1]) GOLDSTEIN, E., l. c.

[2]) PAULI, W. E., l. c.

[3]) Dabei ist natürlich vorausgesetzt, daß die Totalreflexion am Deckglas ebenfalls nicht eintritt und alle Strahlen vom Objektiv aufgenommen werden.

für die wichtige Anwendung des Lumineszenz-Mikroskopes zur Untersuchung chemischer Verbindungen. Im letzten Kapitel wird darauf hingewiesen, daß gerade das Austreiben des Wassers, das Kalzinieren, ja Glühen der Verbindungen häufig nötig ist zur Erzielung genügend starker Lumineszenz. — Da nun die mikroskopischen Präparate eine geringe Dicke haben müssen, und da die meisten lumineszierenden Körper in so geringer Dicke für ihr eigenes Lumineszenzlicht praktisch vollkommen durchsichtig sind, so habe ich von einer Anwendung der soeben erörterten Beleuchtungsart abgesehen.

Ein weiterer Grund dafür ist auch folgender: Sehr viele Körper haben gekrümmte Oberflächen, wie z. B. Fasern, Zellen usw. Wie ich oben gezeigt habe, tritt bei derartigen Körpern eine Abbildung gewisser innerer Teile nach außen ein, d. h. diese Körper können gewissermaßen als Scheinwerfer ihres eigenen Fluoreszenzlichtes wirken. Bettet man nun solche Körper in Wasser ein, so geht diese Wirkung zum größten Teil verloren, und sie erscheinen *wesentlich dunkler* als in Luft.

IV. Die Versuchsanordnung für visuelle Beobachtung.

Das Lumineszenz-Mikroskop besteht, wie schon oben auf p. 424 erwähnt, in der Hauptsache aus einer Beleuchtungsvorrichtung für ultraviolettes Licht, der „U. V.-Filterlampe“ und einem gewöhnlichen Mikroskop mit besonderer Beleuchtungsoptik und einem besonderen Deckglas.

In Figur 1 ist die gesamte Anordnung dargestellt, wie sie vom Zeiss-Werk in Jena geliefert wird. Die Hauptteile der Apparate sind mittels Reiter auf einer optischen Bank verschiebbar.

Als Lichtquelle dient eine kleine Handregulier-Bogenlampe für Gleich- oder Wechselstrom von 4 bis 10 Ampère. Ihre Elektroden sind „Eisenlicht-“ oder besser „Nickellichtkohlen“ von Gebr. Siemens, die in dem spektralen Durchlässigkeitsgebiet des U. V.-Filters intensive Linien besitzen. Die Eisenlichtkohlen haben die unangenehme Eigenschaft, bisweilen stark zu sprühen und glühende Eisenteilchen herumzuschleudern, wodurch die Linsen beschädigt und allmählich unbrauchbar werden. Zunächst befand sich nur diese Kohlenart als starkes ultra-violettes Licht erzeugend im Handel; sie wird zu medizinischen Zwecken (nach Finsen) benutzt und muß daher besonders die unter 300 $\mu\mu$ liegenden, stark zellenzerstörenden Strahlen

hervorbringen. Da diese Strahlen jedoch außerhalb des Durchlässigkeitsgebietes des U. V.-Filters liegen, so konnten für die Zwecke der Lumineszenz-Analyse auch andere Elemente, als Eisen, in Betracht kommen, nach meinen Untersuchungen z. B. Cu, Ag, Ni, Nb, Tl und besonders Pd. Hiervon war Nickel in praktischer Beziehung das geeignetste Element, das im Kohlebogen auch sehr ruhig brennt. Die Kohlen stehen in der Lampe senkrecht zueinander, so, daß bei Verwendung von Gleichstrom die positive Kohle horizontal, also in der optischen Achse des Apparates liegt. Hierdurch wird die Lichtausbeute sehr erheblich. Das Lampengehäuse ist gegenüber der anderweitigen Verwendungsarten der kleinen Lampe nach Möglichkeit lichtdicht hergestellt, denn die Beobachtung soll im verdunkelten Zimmer geschehen.

An dem abnehmbaren Vorderteil des Gehäuses ist ein ausziehbarer Tubus angebracht, der im Innern die „Kollektorlinse" aus Bergkristall enthält, in deren Brennpunkt der Lichtbogen liegt. Am Ende trägt der Tubus das „Ergänzungsfilter", das in einer etwa 2 mm dicken Platte aus grünabsorbierendem Blauuviolglas besteht. Die Einschaltung dieses Ergänzungsfilters ist deswegen nötig, weil das U. V.-Filter, wenn es in der vom Zeiss-Werk für makroskopische Zwecke gelieferten Dicke verwendet wird, hier noch zu viel grüne Strahlen hindurchläßt, für die das Auge ja sehr empfindlich ist, namentlich wenn, wie bei der Hellfeldbeleuchtung, gewissermaßen direkt in die Lichtquelle hineingesehen wird. Bei der makroskopischen Beobachtung dagegen liegt die Intensität des an den Objekten reflektierten grünen Lichtes unterhalb des Schwellenwertes der Wahrnehmung. Diese Anordnung hat noch den Vorteil, daß das U. V.-Filter, welches in der Figur 1[1] rechts von der Lampe zu sehen ist, in einer so großen Entfernung von der Lampe stehen kann, daß keine schädliche Erwärmung stattfindet. Demnach kann hier auch die Kühlvorrichtung des Filters entbehrt werden.

Wird dagegen eine U. V.-Filterlampe verwendet, bei welcher das U. V.-Filter mit oder ohne Kühlvorrichtung am Tubus der Lampe befestigt ist, dann kann das Ergänzungsfilter auf besonderem Reiter getrennt von der Lampe aufgestellt werden.

Das U. V.-Filter besteht in der vom Zeiss-Werk ausgeführten Form aus drei Scheiben von Blauuviolglas, die zusammen etwa 4 mm dick sind, zwischen denen sich je eine 5 mm dicke Schicht einer Kupfersulfatlösung (ein Teil reines blaues Kupfersulfat auf 4 Teile

[1]) Auf der besonderen hier beigehefteten Tafel.

destillierten Wassers) und einer Lösung von Nitrosodimethylanilin befindet. Diese kann auch in fester Form, z. B. in einer dünnen Gelatineschicht, oder besser in flüssiger Form verwendet werden[1]. Letztere Form ist aus dem Grunde der leichteren Ersetzbarkeit vorzuziehen, denn der gelbe Farbstoff ist nicht beständig. Die Konzentration beträgt für das Lumineszenz-Mikroskop 1 : 7500; für makroskopische Zwecke dagegen hatte ich 1 : 5000 als geeignete Konzentration gefunden. Der Grund dieses Unterschiedes ist die Verwendung des Euphosdeckglases (s. p. 425) beim Lumineszenz-Mikroskop, welches das äußerste Violett teilweise absorbiert. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, diese Strahlen noch mit zur Erregung der Lumineszenz zu benutzen, was durch die geringere Konzentration des Nitrosodimethylanilins erreicht wurde. Die Lösung dieses Farbstoffes muß in erwärmten destilliertem Wasser erfolgen. Als Ausgangslösung wählt man eine Lösung von 0·5 g in 200 cc Wasser, davon enthalten also 4 cc Lösung 0·01 g Substanz. — Zu starke Bemessung der Konzentration bei allen drei Filterkomponenten bewirkt eine zu geringe Durchlässigkeit des U. V.-Filters für Ultraviolett. Am wenigsten wirkt hier die Dickenvergrößerung des Blauuviolglases, dagegen wird bei nur wenig stärkerer Konzentration als wie oben angegeben durch das Kupfersulfat und den Nitrosofarbstoff sogleich ein beträchtlicher Teil des ultravioletten Lichtes beseitigt. Ist anderseits die Dicke bzw. die Konzentration geringer, als wie angegeben, so läßt sogleich jede Komponente einen merkbaren Teil des Lichtes hindurch, das sie absorbieren, also unmerklich machen soll.

Bemerkenswert ist noch, daß gegenüber den bisher bekannten ultraviolettdurchlässigen Filtern, z. B. bei den von Wood, durch die Verwendung von Kupfersulfatlösung auch die ultraroten Strahlen beseitigt werden. Es ist bekannt, daß diese Strahlen in vielen Fällen lumineszenzvernichtend wirken.

Vergleichsweise sei noch angegeben, daß Reichert für sein Fluoreszenzmikroskop mit Dunkelfeldbeleuchtung (vgl. p. 424) die Dicke des Blauuviolglases ungefähr gleich wählt, die Kupfersulfatlösung dagegen ganz unnötig stark, nämlich gesättigt, so daß sie das Ultraviolett von 350 μ abwärts beinahe total absorbiert; die Nitrosolösung dagegen nimmt er auffallend schwach, nämlich 1 : 12000, so daß sie beinahe das ganze Blau durchläßt. Das muß sie aber auch,

---

[1]) Diese Form des U. V.-Filters mit drei Blauuviolglasplatten ist dem Zeiss-Werk in Jena nach meinen Angaben durch ein D. R. G. M. geschützt.

denn sonst ginge überhaupt nichts mehr durch das Filter. Die Folge der starken Blaudurchlässigkeit aber ist eine Aufhellung des Grundes im Bildfeld, und ferner fällt ein großes Gebiet der erregenden Strahlen fort.

Viele sorgfältige spektrographische Versuche haben gezeigt, daß die oben angegebene Kombination bis jetzt durch keine andere ersetzt werden kann, namentlich ist das Blauuviolglas und das Kupfersulfat nicht ersetzbar durch Anilinfarbstoffe[1].

Die Haltbarkeit der Kupfersulfatlösung ist unbegrenzt, dagegen empfiehlt es sich, die Nitrosolösung bei stetigem Gebrauch wöchentlich zu erneuern. Auch die Vorratslösung ist nur einige Monate haltbar. Wird das Filter außer Gebrauch gesetzt, so soll es entleert und mit destilliertem Wasser gereinigt werden. Werden diese Vorsichtsmaßregeln befolgt und wird das Filter nicht stark erhitzt, steht es also nicht unmittelbar mit der Lampe in Verbindung (wie in Fig. 1), so ist auch die Haltbarkeit des Blauuviolglases für Jahre ausreichend. Anderenfalls tritt durch den Einfluß des starken Lichtes unter Mitwirkung der heißen Kupfersulfatlösung ein Rauhwerden der inneren Oberflächen ein, die infolgedessen von Zeit zu Zeit durch Überpolieren wieder hergestellt werden müssen.

Nachdem nun das ultraviolette Licht durch die beiden Filter von allen störenden Strahlen, den sichtbaren und den ultraroten, also auch von Wärmestrahlen, gereinigt ist, wird es durch eine Sammellinse von 20 cm Brennweite aus dem ultraviolett durchlässigen Uviolglas oder besser aus Bergkristall auf dem Mikroskopspiegel vereinigt. Diese Sammellinse ist auf dem (in der Fig. 1 von links gezählten) dritten Reiter angebracht.

Das Mikroskop selbst endlich ist auf dem vierten besonders breiten und starken Reiter, dem „Untersatz für aufrecht stehendes Mikroskop“, mittels Klemmschrauben und justierten Anschlägen befestigt. Ich wählte die Lage des aufrecht stehenden Mikroskopes deshalb, weil ein horizontaler Tisch bei rascher Ausführung von Beobachtungsreihen in vielen Fällen, namentlich dann, wenn es sich z. B. um pulverförmige, nicht eingebettete Substanzen handelt, weit bequemer ist, als der vertikale Tisch beim umgelegten Mikroskop. Natürlich ist hierzu die Knickung der optischen Achse um 90° mittels eines Spiegels nötig. Bei Verwendung von ultraviolettem Licht kann

[1]) Über die photometrisch ermittelten Durchlässigkeitskoeffizienten des U. V.-Filters ist in der auf p. 421 zitierten Abhandlung von mir näheres mitgeteilt.

jedoch nicht der übliche Silberspiegel benutzt werden, da Silber gerade in dem Intervall von 300 bis 400 μ stark durchlässig ist. Als geeigneter Mikroskopspiegel wurde daher ein total reflektierendes rechtwinkliges Bergkristallprisma in zwei zueinander senkrechten Richtungen leicht justierbar auf obengenannten Untersatz zwischen dem Mikroskopfuß montiert. Die Kristallachse des Prismas liegt symmetrisch zum ein- und austretenden Strahl, so daß die Doppelbrechung unmerklich wird. In der Figur 1 ist die würfelförmige Fassung des Prismas, sowie der Justierhebel unter dem Mikroskop sichtbar.

Über dem Prisma befindet sich der Abbesche Mikroskopkondensor, der ebenfalls aus Bergkristall hergestellt ist. Er ist nahezu aplanatisch und besteht aus vier Linsen mit der Gesamtbrennweite von 4 mm und der numerischen Apertur 1·30. Durch Benutzung von nur zwei oder drei Linsen des Kondensors kann je nach Bedarf bei Verwendung schwächerer oder stärkerer Mikroskop-Objektive ein größeres oder kleineres „objektseitiges Sehfeld“ erzielt werden. Alsdann ist die Brennweite 17 bzw. 7 mm und die Apertur 0·3 bzw. 0·8. Die stärkeren Aperturen sind mit Vorteil nur dann zu verwenden, wenn die oberste Linsenfläche des Kondensors mit der unteren Fläche des Objektträgers optisch mit Wasser, und wenn das Objekt ebenfalls durch eine geeignete Flüssigkeit mit dem Objektträger verbunden wird. Der Objektträger besteht natürlich ebenfalls aus Bergkristall.

Unter dem Kondensor läßt sich eine fluoreszierende Uranglasplatte in den Strahlengang einschieben, auf der man unten mittels eines auf den Mikroskopfuß gelegten Spiegels die Einstellung des Bildes der Lichtquelle beobachten kann.

Die soeben beschriebene Zusammenstellung von reflektierendem Prisma mit dem Kondensor aus Bergkristall, der Uranglasplatte und dem Objektivträger aus Quarz ist von dem Köhlerschen U. V.-Mikroskop[1] übernommen worden.

Der wichtigste Bestandteil des Lumineszenz-Mikroskopes ist, wie schon auf p. 425 erwähnt wurde, das Deckglas[2]. Es besteht aus einer bestimmten Sorte von Euphosglas (No. 5) von einer für die Korrektion der Mikroskop-Objektive erforderlichen optischen Dicke. Dieses Glas erfüllt also praktisch die erforderlichen Bedingungen der vollkommenen Absorption der ultravioletten, der vollkommenen

---

[1]) Siehe Zitat auf p. 422.

[2]) Gesetzlich geschützt durch ein D. R. G. M. und ein österreichisches Patent.

Durchlässigkeit für die sichtbaren Strahlen und des vollkommenen Fehlens von Fluoreszenz, natürlich nur bezogen auf das U. V.-Filter. In Verbindung mit diesem Filter mit den oben genannten richtig konzentrierten Lösungen erhält man durch diese Euphosdeckgläschen das lumineszierende Objekt auf vollkommenem Dunkelfeld. Die Deckgläschen werden aus den rohen Euphostafelglasscheiben in etwa 0·17 mm Dicke herausgeschnitten, geschliffen und poliert. Das ist ein relativ teueres Verfahren. Versuche, die Euphosdeckgläschen ebenso wie die gewöhnlichen Deckgläser aus in der richtigen Dicke geblasenen Plättchen herzustellen, scheiterten daran, daß das Euphosglas schwach fluoreszierte, wahrscheinlich infolge des zweiten Schmelzprozesses beim Blasen. Die geblasenen Plättchen ergaben also kein so vollkommenes Dunkelfeld, wie die geschliffenen. Ein weiterer Nachteil war die ungleichmäßige Färbung bzw. Absorption der geblasenen Scheiben.

Damit das Objekt von der vollen Apertur des Kondensors ultraviolette Strahlen erhält, ist es nötig, dasselbe in ein Medium von nahezu gleicher Brechung, wie sie Quarz besitzt, einzubetten; das ist jedoch nur bei Untersuchung von schwach leuchtenden Präparaten vorteilhaft. Leider ist hierzu nur reines destilliertes Wasser verwendbar. Versuche mit Glyzerin ergaben schwache Fluoreszenz des Einbettungsmittels und damit eine Aufhellung des Dunkelfeldes. Bei nicht allzu schwacher Lumineszenz des Präparates wird jedoch Glyzerin noch verwendbar sein. — Hieraus ist wieder ersichtlich, wie schwer erfüllbar die dritte Bedingung für das Deckglas ist, wenn schon das für ultraviolette Strahlen als sehr gut durchlässig bekannte Glyzerin in so dünner Schicht, wie sie für ein mikroskopisches Präparat erforderlich ist, fluoresziert. Ich fand z. B. auch, daß das ultraviolette durchlässige Uviolglas in Deckglasdicke noch relativ stark fluoresziert. Der Grund dafür, weshalb diese für das vom U. V.-Filter durchgelassene Spektralintervall im allgemeinen in so geringer Dicke als vollkommen durchlässig geltenden Substanzen hier doch fluoreszierten, liegt in der außerordentlich hohen Beleuchtungsstärke im objektseitigen Sehfeld.

Objektive und Okulare des Lumineszenz-Mikroskopes sind die üblichen, wie sie auch für die Beobachtung mit gewöhnlichem weißen Lichte benutzt werden. Die Objektive sind also die gewöhnlichen Achromate und Apochromate und als Okulare können die Huygensschen oder die Kompensationsokulare verwendet werden. Da es sich hier häufig um Abbildung von hinsichtlich der Wellenlänge

sehr voneinander abweichend gefärbten mosaikartig nebeneinander liegenden Objekten handelt, so sind hier besonders die Apochromate vorteilhaft. Die Anwendung starker Okularvergrößerung ist im allgemeinen nicht ratsam, namentlich, wenn es sich um lichtschwache Objekte handelt. Sehr empfehlenswert ist für die meisten Untersuchungen der Apochromat von 16 mm Äquivalentbrennweite und der numerischen Apertur 0·3 in Verbindung mit dem Kompensationsokular 4. Diese Zusammenstellung ergibt eine 62fache Vergrößerung. Für die Präparate von der üblichen Dicke, wie sie z. B. Schnitte frischer Gewebe oder mineralogische Dünnschliffe aufweisen, lassen sich Objektive mit einer größeren Apertur als wie 0·65 nicht gut verwenden, falls die Objekte in ihrer ganzen Dicke mehr oder weniger stark fluoreszieren, was ja in der Regel der Fall ist. Bei Verwendung größerer Aperturen tritt nämlich infolge der Überlagerung der Zerstreuungskreise der vor und hinter der Objektebene liegenden Objektteile eine starke Verschleierung des Bildes ein, auch macht sich hier die doppelte Abbildung, d. h. die Abbildung dunkler Teile durch die helleren, als Lichtquelle dienenden, bisweilen unliebsam bemerkbar. Mit dem Achromat C (Brennweite 7 mm, Apertur 0·4) z. B. erhält man in den gewöhnlichen Fällen noch sehr gute Resultate. Die Gesamtvergrößerung soll im allgemeinen den Wert 300 nicht übersteigen, nur bei sehr stark leuchtenden Objekten von genügend geringer Dicke ist die Anwendung einer stärkeren Vergrößerung von Vorteil.

Noch stärkere Objektive mit höherer Apertur können nur bei ganz besonders dünnen Präparaten benutzt werden. Solche sind aber sehr schwer herzustellen, so daß man für die allgemeine Praxis mit Objektiven, die den eben angegebenen nahekommen, sich begnügen und auf sehr starke Vergrößerungen verzichten müssen wird. Die Erzielung einer sehr starken Vergrößerung gehört auch keineswegs zu den Aufgaben des Lumineszenz-Mikroskopes: das Hauptgewicht liegt hier vielmehr, wie bereits im ersten Kapital erörtert wurde, in der chemischen Untersuchungsmethode, der L u m i n e s z e n z - A n a l y s e.

Für die Untersuchungen mit den oben genannten Objektiven reicht die zwei- bzw. dreilinsige Form des Quarzkondensors aus. Der Kondensor entwirft von einer Fläche des total reflektierenden Prismas ein Bild in der Objektebene, welches das objektseitige Sehfeld des Objektives ausfüllen soll. Es möge noch darauf hingewiesen werden, daß ebenso wie bei der Beleuchtung beim gewöhnlichen Mikroskop auch beim Lumineszenz-Mikroskop die wirksamen Aperturen von Kondensor

und Objektiv nicht übereinzustimmen brauchen; man wird hier vielmehr auch bei schwachen Objektiven die volle Apertur des vierlinsigen Kondensors mit Vorteil anwenden können, falls es sich um Beobachtung nur eines Teiles des objektseitigen Sehfeldes handelt, den man stärker beleuchten will, denn die Intensität der Lumineszenz-Strahlung ist proportional der Beleuchtungsstärke in der Objektebene, und die Ausbreitung der Lumineszenz-Strahlen geschieht in unbegrenzten Kugelwellen nahezu gleichmäßig nach allen Richtungen, wenigstens für nicht allzugroße Aperturen.

Sollen Objekte, die in der Richtung der optischen Achse sehr kleine Dimensionen aufweisen, mit Objektiven stärkster Apertur, also mit Immersionssystemen, beobachtet werden, so verwendet man hierzu am besten nur Wasserimmersionssysteme[1]. Für diesen Fall ist dann an drei Stellen ein „optischer Kontakt" durch Wasser zu schaffen: Zwischen Kondensor und Objektträger, zwischen letzterem und dem Euphosdeckglas, worin das Präparat eingebettet liegt, und zwischen Deckglas und der Frontlinse des Objektives. — Aber auch mit Trockensystemen stärkster Apertur lassen sich an sehr dünnen Präparaten leicht stärkere Vergrößerungen erzielen. Zweckmäßig ist auch hier die Einbettung des Objektes in Wasser, wenn es angängig ist, um die volle Apertur des vierlinsigen Kondensors auszunutzen.

Als Einbettungsmittel kommt also für schwachleuchtende Objekte nur reines Wasser in Frage. Der sonst übliche Kanadabalsam ist infolge einer sehr starken Fluoreszenz völlig unbrauchbar; allenfalls kämen noch, wie schon oben erwähnt, Glyzerin, ferner absoluter Alkohol, Äther, sowie einige konzentrierte Säuren als Einbettungsmittel in Betracht, doch zeigen alle diese Flüssigkeiten selbst in reinem Zustande mehr oder weniger störende Fluoreszenz, so daß man in den Fällen, wo das Objekt das Wasser nicht verträgt, es lieber in Luft beobachten sollte.

Letzteres kommt hauptsächlich in Frage bei Untersuchung von chemischen festen Verbindungen, z. B. Salzen. Es hat sich gezeigt, daß an diesen Substanzen die Fluoreszenz durch mehr oder weniger starkes Erhitzen (Kalzinieren), also durch Austreiben des überschüssigen Wassers, besonders stark auftritt, ja bisweilen überhaupt erst erscheint. Es leuchtet ein, daß für diese Fälle die Ein-

[1]) Alsdann bleibt die spärische Korrektur unverändert, da Einbettungsmittel und Immersionsflüssigkeit im Brechungsexponenten übereinstimmen.

bettung in Wasser das ganze Resultat in Frage stellen kann. Es wird später bei den speziellen Anwendungen des Lumineszenz-Mikroskopes diese außerordentlich wichtige Tatsache wiederholt berührt werden.

Eine wesentliche Erhöhung der Beleuchtungsstärke in der Objektebene läßt sich durch Anwendung einer stärkeren Bogenlampe erzielen, wie sie etwa in Figur 2 (auf beigehefteter Tafel) dargestellt ist. Es ist das eine selbstregulierende Lampe für 30 Ampère Gleichstrom, die mit Eisenlichtkohlen leidlich brennt (mit Nickellichtkohlen wird sie vermutlich ruhiger brennen, doch habe ich diese Lampe daraufhin nicht geprüft). Die höhere Beleuchtungsstärke im Objekt wird dadurch erzielt, daß die Strahlen der Lichtquelle von größerer Ausdehnung auf eine gleiche Fläche konzentriert werden, wie bei der kleineren Lampe. Für direkte Beobachtung der lumineszierenden Objekte reicht jedoch die kleine Lampe vollkommen aus; nur bei den weiter unten beschriebenen Beobachtungsmethoden, wobei das von den kleinen Objekten ausgestrahlte Licht durch das Spektroskop, Polariskop oder Phosphoroskop untersucht wird, ist oft die stärkere Lichtquelle von Vorteil.

Es ist bisweilen wünschenswert, das lumineszierende Objekt im sichtbaren durchfallenden Licht (nach der Hellfeldmethode) zu prüfen. Das kann sehr rasch und bequem dadurch geschehen, daß man die oben auf p. 448 erwähnte Uranglasplatte unter den Kondensor einschiebt, indem man einfach die unter dem Kondensor mit Gelenk angebrachte Irisblende, auf der die Uranglasplatte liegt, in den Strahlengang einklappt[1]. Das Uranglas leuchtet nämlich unter dem Einfluß des ultravioletten Lichtes so stark hellgrün, daß man in diesem Lichte recht gut beobachten kann. Will man im weißen Lichte beobachten, so muß man anstatt des Uranglases eine weißlich fluoreszierende Schicht einschalten, z. B. eine Lösung von Äsculin oder von Salizylsäure. Sie kann auch mosaikartig aus verschiedenfarbig leuchtenden Teilchen zusammengesetzt sein, so daß ein weißes Fluoreszenzlicht resultiert, z. B. aus einer geeigneten Auswahl der bekannten rot, grün und blau fluoreszierenden Platindoppelsalze.

Mit Hilfe des Lumineszenz-Mikroskopes lassen sich nun an den Objekten schon aus der lokalen Verteilung der lumineszierenden Substanz, aus der Farbe und der Intensität des Lumineszenzlichtes in Verbindung mit den Angaben über die Herkunft, die Entstehung usw. des Präparates oft wichtige Schlüsse ziehen. Bisweilen lassen sich

[1]) Diese Beleuchtungsart ist nach meinen Angaben dem Zeiss-Werk in Jena durch ein D. R. G. M. geschützt.

auch die gleichartig leuchtenden Teilchen isolieren und können so einer rein chemischen Analyse unterworfen werden. Oft können auch scheinbar gleichartige Substanzen im ultravioletten Lichte ein sehr verschiedenes Aussehen zeigen.

Man kann nun das Lumineszenzlicht des Objektes auch einer spektroskopischen Prüfung unterwerfen. In den meisten Fällen wird man hierbei ein breites helles Band beobachten, das einen beträchtlichen Teil des Spektrums einnimmt. Dann gibt es aber auch Körper, welche mehrere solcher mehr oder weniger breiter Bänder emittieren, ja bisweilen findet man auch Substanzen, die homogene Spektrallinien in ihrem Lumineszenz-Spektrum besitzen, das daneben auch aus breiteren Banden bestehen kann. Aus der Lage und Intensität dieser Banden und Linien nun lassen sich Schlüsse über die Zugehörigkeit der untersuchten Substanzen zu gewissen Gruppen von chemischen Verbindungen ziehen; und unbekannte Körper lassen sich auf diese Weise identifizieren. Mit anderen Worten: Man kann eine regelrechte Spektralanalyse des Lumineszenzlichtes ausführen, wie es z. B. E. Goldstein[1] getan hat. Da nun die chemischen Verbindungen in der Natur häufig auch in sehr kleinen Dimensionen diskret zwischen anderen Körpern vorkommen, so ist zu ihrer Erkennung und Analysierung das Lumineszenz-Mikroskop in besonderer Anordnung sehr geeignet, nämlich in Verbindung mit dem Spektralokular nach Abbe. Es ist dies ein kleines komplettes Spektroskop, nicht viel größer als ein gewöhnliches Okular. Es wird an Stelle des letzteren an den Tubus gesteckt und ermöglicht die spektroskopische Analysierung auch des kleinsten leuchtenden Teilchens am Objekt. Zu diesem Zwecke wird dieses Teilchen mittels geeigneter feiner Spaltblende in der Bildfeldebene des Mikroskopes optisch isoliert, nachdem man vorher dieses Teilchen durch Betätigung der Zentriervorrichtung am Mikroskoptisch oder besser durch Verschieben des Objektträgers (geeignet hierzu sind Tische mit senkrechter Koordinatenbewegung des Objektträgers) möglichst in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht hat. Das wird durch einfaches Wegklappen des dispergierenden Prismas ermöglicht, wodurch das Instrument zu einem gewöhnlichen Okular wird. Die Wirkungsweise des Spektralokulares ist nun folgende: Als Spalt mit bilateral verschiebbaren Spaltbacken dient obengenannte Spaltblende; in der Höhe kann der Spalt durch ein weiteres Paar von Spaltbacken

[1]) Goldstein, E., l. c., p. 419.

beliebig begrenzt werden, die unabhängig voneinander verschiebbar sind. Der Spalt erhält also Licht von dem zu untersuchenden Flächenelement des Objektes; dieses Licht wird von einem Okular in der gewöhnlichen Weise aufgenommen und der Austrittspupille, in der sich das Auge befindet, zugeleitet. Zwischen Okular und Auge ist jedoch ein Amicisches Prisma eingeschaltet, welches den Lichtstrahl dispergiert, so daß auf der Netzhaut des Auges das Lumineszenzspektrum des zu untersuchenden Teilchens entsteht.

An dem Spektralokular sind noch eine Reihe von Vorrichtungen angebracht, welche ein sehr bequemes Identifizieren der Spektra gestatten. Zunächst liegt über dem Spektralspalt ein „Vergleichsprisma“, welches ein von außen kommendes Lichtbündel in die Verlängerung des Spektralspaltes reflektiert, so daß man das bekannte Emissionsspektrum irgendeiner Vergleichslichtquelle unmittelbar neben dem zu untersuchenden beobachten kann. Außen am Okular ist vor dem Vergleichsprisma eine Vorrichtung zum Halten von kleinen Absorptionsgefäßen angebracht, um auch die Absorptionsspektra zum Vergleich mit heranziehen zu können. Ferner können auch direkte Messungen mittels einer nach Wellenlänge geeichten Skala ausgeführt werden, die sich in einem kleinen seitlich angesetzten Rohr befindet und deren durch eine Linse erzeugtes virtuelles Bild durch die letzte Prismenfläche in das Auge reflektiert wird. Die Beleuchtung der Skala kann von außen durch ein kleines, lichtdicht eingeschlossenes Glühlämpchen geschehen. Das Justieren der Skala geschieht durch eine Schraube, durch welche die Mitte des bilateralen Spektralspaltes senkrecht zur Längsrichtung des Spaltes verschoben werden kann; man beobachtet mittels des vom Mikroskop entfernten Spektralokulares die D-Linie des Himmelsspektrums oder einer mit Kochsalz gefärbte Bunsenflamme und stellt die Linie auf den zugehörigen Teilstrich ein. Vorher ist natürlich der Okulartubus so lange in der Richtung der optischen Achse zu verstellen, bis die Linie für das Auge scharf erscheint.

Im allgemeinen wird man das Objektbild zur Koinzidenz mit der Spaltebene bringen. Bisweilen aber weist das zu beobachtende Objektelement sehr kleine Unregelmäßigkeiten der Intensität auf, dann ist es besser, das Objekt etwas unscharf einzustellen, damit die sonst auftretenden Querstreifungen im Spektrum verschwinden, welche die Messung namentlich der Bandenbreite erschweren.

Wenn es sich um eine quantitative Untersuchung des Lumineszenzlichtes handelt, so bedient man sich am besten des

Mikro-Spektralphotometers nach ENGELMANN[1], das nach dem Prinzip des VIERORDTschen Spektralphotometers mit zwei symmetrisch sich öffnenden Spalten konstruiert ist.

Um den Polarisationszustand des Lumineszenzlichtes zu prüfen, setzt man als Analysator ein besonders gefaßtes, drehbares NICOLsches Prisma auf das Okular. Es gibt auch besondere Analysator-Okulare nach ABBE, bei denen das NICOLsche Prisma zwischen zwei Okularlinsen befestigt ist. Der Analysator kann mit einem Teilkreis versehen werden, der eine genaue Messung der Lage der Schwingungsebene gestattet.

Zur Bestimmung der Dauer des Nachleuchtens der „Phosphoreszenz" verwendet man das BECQUERELsche Phosphoroskop. Dieses besteht in der Hauptsache aus zwei auf einer Achse starr miteinander verbundenen rotierenden Kreisscheiben, an denen Randöffnungen etwa im Abstande der Lochbreite eingeschnitten sind. Die Öffnungen der einen Scheibe sind gegen die der anderen um eine halbe Lochbreite versetzt, so daß kein direktes Licht beim Hindurchsehen durch eine Öffnung ins Auge dringen kann. Zwischen diese Scheiben wird der zu untersuchende Körper gebracht, dessen Lumineszenz je nach der Dauer seines Nachleuchtens bei mehr oder einer weniger rascher Rotation der Scheiben sichtbar wird. Das BECQUERELsche Phosphoroskop kann nun auch in Verbindung mit dem Lumineszenz-Mikroskop benutzt werden. Dann ist es am einfachsten, wenn die eine Scheibe vor dem Mikroskop-Kondensor, die andere hinter dem Okular (in der Lichtrichtung gerechnet) rotiert. Der Zweck dieser Kombination ist zunächst die Beobachtung sehr kleiner Präparate; ferner wird hier die Beimischung alles störenden Lichtes zu den erregenden ultravioletten Strahlen vermieden, denn die langwelligen Strahlen können ja die Lumineszenz vernichten oder vermindern; und schließlich kann hier mit sehr hoher Intensität des reinen erregenden Lichtes gearbeitet werden, so daß man auch sehr schwache Erscheinungen noch meßbar beobachten kann.

V. Die Versuchsanordnung für photographische Aufnahmen.

Unter Umständen kann auch die photographische Fixierung der im Lumineszenz-Mikroskop auftretenden Erscheinungen von Wert sein,

[1] ENGELMANN, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. V, 1888, p. 289—296.

sei es, daß man sich dadurch das Naturdokument einer seltenen Erscheinung verschaffen will, oder sei es, daß man eine bequemere Messung auf der photographischen Platte ausführen will, die am Präparat, z. B. wegen der Lichtschwäche, schwierig ist, oder daß man sehr schwache Lumineszenz durch lange Belichtung auf der Platte überhaupt erst sichtbar machen will, oder sei es schließlich, daß man unsichtbare Lumineszenz (ultrarote oder ultraviolette, soweit sie das Glas der Mikroskop-Optik durchdringt) nachweisen will. Die Aufnahmen sind dann jederzeit zu Demonstrationszwecken zur Verfügung; besonders eignen sich hierfür Aufnahmen in natürlichen Farben auf Lumière-Autochromplatten, welche die Farbenpracht der lumineszierenden Objekte recht gut wiedergeben.

Die Versuchsanordnung für die photographischen Aufnahmen ist im Prinzip dieselbe, wie für visuelle Beobachtung; sie ist in Figur 2[1] dargestellt; die erforderlichen Zusätze und Abänderungen sind folgende: Als Lichtquelle dient die schon auf p. 452 erwähnte, selbstregulierende Bogenlampe für 30 Ampère mit Eisenlichtkohlen. Hier ist natürlich eine hohe Lichtstärke wünschenswert, um die Expositionszeit möglichst abzukürzen. Das selbstregulierende Werk ist aus Bequemlichkeitsgründen bei langer Exposition gewählt worden.

Der Quarzkollektor und das Ergänzungsfilter sind von der Lampe getrennt auf besonderen Reitern befestigt.

Die Konzentration der Kupfersulfat- und Nitrosodimethylanilinlösung des U. V.-Filters sind im allgemeinen dieselben wie bei visueller Beobachtung; bei sehr lichtschwachen Erscheinungen und für farbige Aufnahmen kann man sie jedoch schwächer nehmen. Zur Erzielung richtiger Farbwerte mittels der Autochromplatte muß nämlich noch ein stark gelbgefärbtes Korrektionsfilter, welches das Violett fast ganz absorbiert, hinter das Objekt geschaltet werden. Ich werde am Schluß des sechsten Kapitels bei den Beispielen nähere Angaben hierüber machen.

Die übrige Anordnung erfährt keine Abänderung; auch das Euphosdeckglas ist zu verwenden.

Als Mikroskop-Objektiv für farbige Aufnahmen ist auch hier wieder besonders empfehlenswert der Apochromat mit 16 mm Äquivalent-Brennweite in Verbindung mit dem Kompensationsokular No. 4.

Als photographische Camera ist in Figur 2 die große Vertikal-Camera angesetzt, die bis zu einem Plattenformat von 13 × 18 qcm

[1]) Auf beigegebener Tafel.

verwendet werden kann. (Neuerdings wird auch eine kleine Camera für das Format 9 × 12 von der Firma Zeiss angefertigt.) Die Camera steht mittels eines Tubus mit dem Okular in lichtdichter Verbindung. In der Camera kann oberhalb des Tubus das Korrektionsfilter für Autochromaufnahmen eingelegt werden. Die Camera ist an einem seitlich auf dem Tisch stehenden Stativ verschiebbar und drehbar befestigt, so daß man, ohne die Einstellung zu ändern, zum Zwecke der visuellen Kontrolle die Camera beiseite klappen kann.

Unbedingt erforderlich ist die Aufnahme von Serien mit in arithmetischer Reihe wachsenden Belichtungszeiten zum Zwecke der Ermittlung der günstigsten Belichtungszeit. Dazu dient die Schiebekassette, womit man eine Platte in der optischen Achse des Apparates in schmalen oder breiten Abschnitten belichten kann.

Zwischen Mikroskop und Camera kann ein für photographische Objektive üblicher Verschluß angebracht werden, der von außen durch einen Drahtauslöser zu betätigen ist. In der Regel genügt aber das Einschalten einer undurchsichtigen Scheibe, z. B. hinter der Lampe, denn die Expositionszeiten sind meistens nach Minuten zu bemessen, wenigstens bei der von mir bei Autochromplatten angewandten, etwa 70fachen Linear-Vergrößerung. Für schwarze Photographie läßt sich natürlich die Vergrößerung wesentlich steigern, etwa um das 10- bis 40fache, wenn das Lumineszenzlicht gelbgrün oder bläulich oder auch weißlich ist. Natürlich sind dann orthochromatische Platten zu verwenden.

Die farbigen, in 70facher Vergrößerung aufgenommenen Bilder lassen sich in der Projektion etwa dreißigmal vergrößern, so daß das Projektionsbild eine ungefähr 2000fache Vergrößerung des Objektes zeigt. Zur Projektion der farbigen Bilder ist der von mir früher beschriebene Schirm mit metallischer Oberfläche[1] besonders geeignet, der die Helligkeitsstufe etwa um das 10fache gegenüber dem gewöhnlichen weißen Schirm erhöht.

Auch die mit Hilfe des Mikro-Spektral-Okulares erzeugten Lumineszenz-Spektra (vgl. p. 453) lassen sich photographisch fixieren. Zu diesem Zwecke rüstet man die Camera mit einem kurzbrennweitigen photographischen Objektiv aus, das dann unmittelbar an das Spektralokular stößt. Die Länge des Cameraauszuges ist

[1]) Lehmann, H., Über einen neuen Projektionsschirm mit metallischer Oberfläche zur Projektion farbiger und lichtschwacher Bilder (Verhandl. der Deutsch. Physik. Gesellsch. 1909).

dann gleich der Brennweite dieses Objektives, wenn der Spalt des Spektralokulares in der Brennebene der Okularlinse steht.

VI. Über die Anwendung des Lumineszenz-Mikroskopes.

Die Anwendungsgebiete des Lumineszenz-Mikroskopes sind, wie sich bis jetzt schon gezeigt hat, sehr mannigfaltig. Nicht nur die wissenschaftliche Forschung, auch die angewandten Wissenschaften und insbesondere die Technik wird sich mit Vorteil dieser neuen Untersuchungsmethode bedienen können.

Ich will hier nur einige wenige Beispiele dafür anführen, die Untersuchungen betreffen, welche ich teils allein, teils unter Mitwirkung von namhaften Sachverständigen der betreffenden Gebiete ausführte.

Für die Physik oder die physikalische Chemie scheint mir die Anwendung des Lumineszenz-Mikroskopes für diejenigen Untersuchungen von Wert, welche sich mit dem Leuchtproblem selbst beschäftigen. In der Regel werden hierbei die Substanzen in größeren Stücken oder als mehr oder weniger fein zerriebenes Pulver, das zu Scheiben mit ebenen Flächen gepreßt wird, untersucht. Man erhält so Resultate, die sich als Summe von Einzelerscheinungen darstellen. Zweifellos können viele der Untersuchungen an dem Einheitsteilchen selbst ausgeführt werden. Über die scheinbare Helligkeitsverteilung an kleinen Kristallen z. B. ist ja schon auf p. 430 ff. berichtet worden.

Mit dem Mikro-Spektral-Okular lassen sich, wie erwähnt, die Lumineszenz-Spektra mancher Kristalle gut identifizieren. So fand ich in dem feinen, zum Schleifen von Glas dienenden Schmirgel unter anderem kleine, intensiv dunkelrot leuchtende Kriställchen, deren Spektrum außer einem Band in hellerem Rot eine homogene starke Linie in tiefem Rot bei etwa 693 $\mu\mu$ aufweist. Dies deutete auf den bekannten Rubin, der in der Tat in dem zu Schmirgel verarbeiteten Gestein vorkommt. In der geringen Dicke, wie er im Schmirgel enthalten ist, erscheint der Rubin im weißen Licht bisweilen fast farblos.

In Gemeinschaft mit Herrn Dr. Scheidler vom technisch-chemischen Institut der Universität Jena untersuchte ich verschiedene Zementarten. Der synthetische Zement (Calcium-Aluminium-Silikat) zeigte in einem besonderen Stadium sehr kleine, ebenfalls intensiv rot leuchtende Kriställchen. Anfänglich glaubten wir, daß in dem

Gemisch sich durch das starke Glühen Rubin gebildet hätte, der ja auch eine Aluminiumverbindung ist. Das Lumineszenz-Spektrum lehrt aber, daß der unbekannte Körper kein Rubin ist, denn es enthielt ein gleichmäßiges, ziemlich scharf begrenztes Band im Rot von 635 bis 675 $\mu\mu$, auf dem sich eine sehr scharfe, intensive, hellrote Linie bei 651 $\mu\mu$ und eine schwache breitere bei 638 $\mu\mu$ abhob. Es wurden nun zunächst die einzelnen Bestandteile des synthetischen Zementes systematisch untersucht, indem sie vor der Prüfung im Mikroskop verschiedenen Glühtemperaturen ausgesetzt wurden. Dabei fanden wir als den gesuchten Körper das im weißen Licht farblos erscheinende Calcium-Aluminat. Es ist nun bemerkenswert, daß die Verbindung im reinen Zustand (bezogen von C. A. F. Kahlbaum) zunächst keine Spur von roter Lumineszenz zeigt. Erst durch Glühen (es wurde die Bunsenflamme, die Gebläseflamme und der elektrische Ofen benutzt) erscheint das rote Licht, aber nur an einzelnen Kristallen, bis schließlich die ganze Masse rot leuchtend wird. Das Spektrum ist identisch mit dem oben beschriebenen. Die Verwandtschaft des Calciumaluminates mit dem Aluminiumoxyd (Rubin) wird übrigens auch durch die große Ähnlichkeit ihrer Lumineszenz-Spektra bezeugt. Die Lumineszenz des Calciumaluminates ist hier zum erstenmal beobachtet worden. Wahrscheinlich werden noch andere Verbindungen des Aluminiums ähnliche Erscheinungen zeigen. Die genannten Präparate wurden als trockene Pulver untersucht.

Zwei ähnliche Parallelbeobachtungen sind folgende: In den Dünnschnitten durch Pflanzenteile oder in manchen Säften von Früchten, besonders schön in Algenfäden, findet man einzelne, in weißem Licht grünliche Chlorophyllkörner, die unter dem Lumineszenz-Mikroskop intensiv rot leuchten. Ihr Lumineszenz-Spektrum ist bekannt, es weist ein schmales Band im Rot auf. Ein einziges Körnchen reicht schon aus zur Erzeugung des Spektrums.

Mit dem Botaniker, Herrn Professor Dr. Ambronn, dem Direktor des Institutes für Mikroskopie in Jena, untersuchte ich unter anderem auch lebende Diatomeen. Wir fanden eine rote Lumineszenz und dementsprechend ein Band im roten Teil des Spektrums, dessen Lage mit der des Bandes im Chlorophyllspektrum übereinstimmte. Es liegen nun bereits Untersuchungen von anderer Seite vor, welche auf Grund chemischer Eigenschaften einen Vergleich zwischen dem „Diatomin“, dem in den Diatomeen enthaltenen, bei weißem Licht rötlichbraunen Farbstoff und dem Chlorophyll zu ziehen suchen: ein definitives Resultat scheint aber bisher noch nicht ausgesprochen

worden zu sein. Wir möchten nach unserem Befund annehmen, daß Chlorophyll und Diatomin chemisch sehr nahestehend, wenn nicht identisch sind. Hierzu muß noch bemerkt werden, daß wohl verschiedene Chlorophyllverbindungen bereits bekannt sind, aber noch nicht alle ihre Lumineszenz-Spektren.

Leider läßt die Intensität der roten Lumineszenz des Chlorophylls unter der Einwirkung der starken, ultravioletten Strahlen im Lumineszenz-Mikroskop zusehends nach, da das Chlorophyll durch diese Strahlen umgewandelt wird. Daueraufnahmen des Spektrums z. B. sind also hiermit kaum ausführbar.

Die genannten Präparate wurden in Wassereinbettung untersucht.

Schon früher habe ich darauf hingewiesen, daß sich die Lumineszenz-Analyse gut zur Untersuchung von chemischen Verbindungen eignet und unter Umständen durch einfaches Hineinhalten der Substanz in den Strahlenkegel eine komplizierte, rein chemische Analyse ersetzen kann. So fand ich z. B. bei technisch reiner Pottasche, die aus Pflanzenkohle hergestellt wird, unter anderem intensiv rot leuchtende Körner, ferner in Sublimat orangerot leuchtende Kristalle[1].

Die Untersuchungen wurden in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Ottomar Wolff[2] von dem technisch-chemischen Institut der Universität Jena fortgesetzt. Es zeigte sich, daß die rot leuchtenden Teilchen in der Pottasche Schwefelkalium sind. Zerdrückt man ein rot leuchtendes Pottaschekorn und untersucht das Pulver unter dem Lumineszenz-Mikroskop, so findet man als die Träger der Lumineszenz kleine regelmäßige Kriställchen. Genau so verhält sich reines Schwefelkalium (C. A. F. Kahlbaum).

Die orangerot leuchtenden Teilchen des Sublimates stellten sich als Calomel heraus. Wir fanden, daß fast alle sogenannten reinen Sublimatpräparate unter dem Lumineszenz-Mikroskop winzige Calomelkriställchen zeigten, mit Ausnahme des Kahlbaumschen, das den Vermerk „zur Analyse“ trägt. Es ist bekannt, daß infolge von Dissoziation das Quecksilberchlorid leicht in das Chlorür zerfällt, und umgekehrt. So zerfällt also beim Sublimieren das Chlorid in einen geringen Prozentsatz Calomel. Sehr schön kann man diesen Vorgang im Lumineszenz-Mikroskop verfolgen; man bringt ein Kriställchen des nicht fluoreszierenden Quecksilberchlorides auf den

---

[1]) Lehmann, H., Über ein Filter für ultraviolette Strahlen. 1910.

[2]) Wolff, O., Zur Lumineszenz-Analyse (Chemiker-Zeitg. 1912, No. 110, p. 39).

Quarzobjektträger und erhitzt diesen vorsichtig in der Mitte. Alsdann wird sich um den Kristall herum das Sublimat in einer konzentrischen Scheibe ablagern, die aus lauter feinen Kriställchen besteht. In einer gewissen Entfernung vom Mittelpunkt besteht diese Scheibe aus orangerot leuchtenden Teilchen, die also Calomelkristalle sind. Der übrige Teil des Präparates leuchtet nicht, denn er besteht aus Sublimat.

Durch Mischung von Sublimat und Quecksilber entsteht Calomel[1]. Auch diesen Vorgang kann man leicht unter dem Lumineszenz-Mikroskop nachprüfen: Bringt man auf dem Objektträger eine sehr dünne Schicht von Sublimatpulver mit einem Quecksilbertröpfchen zusammen, so entsteht an der Berührungsstelle sofort Calomel, das sich durch rotes Aufleuchten bemerkbar macht. Verschiebt man das Quecksilbertröpfchen mit einer feinen Nadel, so zeichnet sich seine Bahn als rot leuchtender Streifen auf dem dunklen Sublimat ab.

Umgekehrt läßt sich natürlich auch in Calomel Sublimat oder Quecksilber nachweisen, das sich in dunklen, nichtleuchtenden Teilchen bemerkbar macht.

Bei weiteren systematischen Versuchen fand O. Wolff am Quecksilberbromür eine Fluoreszenz von ähnlicher Farbe wie beim Chlorür.

An einer ganzen Reihe von weiteren Substanzen fand ich mittels des Lumineszenz-Mikroskopes Fluoreszenz, bzw. Phosphoreszenz einzelner Teilchen. So zeigt z. B. Zigarrenasche viele bläulich und wenige orangerot leuchtende Partikel. Ein unreines Calciumsulfidpräparat wies in allen Farben intensiv leuchtende Teilchen auf. Bei den oben erwähnten Zementuntersuchungen fand sich im richtig gebrannten Zement keine Leuchterscheinung, dagegen traten bei „überbranntem“ Zement vereinzelte lachsfarbene und himmelblaue Kriställchen auf, die sich beim Hydralisieren ganz oder teilweise auflösten.

---

[1]) Daß diese Reaktion schon im Altertum bekannt war, geht aus einer von Hofrat Prof. Vongerichten in Jena aufgefundenen Schrift des früheren Jenenser Professors der Chemie Döbereiner hervor, die sich mit der Geschichte der Chemie befaßt: Der römische Schriftsteller Ausonius erzählt von einer Frau des verderbten Roms, die ihren kranken Mann mit Quecksilber vergiften wollte. Da aber die Wirkung solange auf sich warten ließ, flößte sie ihm noch eine kräftige Dosis Sublimat ein. Die Wirkung war eine unerwartete: Der Mann starb nicht nur nicht, sondern er genas sogar von seiner Krankheit. Das aus Quecksilber und Sublimat sich bildende Calomel, das auch heute noch sogar Säuglingen verabreicht wird, hat nämlich eine stark abführende Wirkung. So wurde aus zwei todbringenden Giften ein allerdings unbeabsichtigtes Heilmittel.

Alle die zuletzt beschriebenen Erscheinungen, wie noch viele andere, harren der Aufklärung. Es ist sehr wünschenswert, daß nach dieser Richtung hin eingehende systematische Untersuchungen angestellt werden, dabei ist ganz besonders, ich betone es nochmals, Wert auf das Kalzinieren der Substanzen zu legen, möglichst mit systematisch gesteigerter Temperatur. Die von mir immer wieder aufgefundene, sehr bemerkenswerte Erscheinung, nämlich daß sich „Verunreinigungen" beim Kristallisieren meistens in diskreten Teilchen abscheiden, ist für die ganze Methode besonders günstig. Auf diese Weise ist es möglich, falls dieser Körper fluoresziert, noch die geringste Spur als leuchtendes ultramikroskopisches Pünktchen der Beimischung zu erkennen, die längst nicht mehr chemisch nachgewiesen werden kann.

Aber auch dann, wenn die Beimischung mit der Grundsubstanz homogene Mischkristalle, Doppelsalze oder eine neue Verbindung bildet, ist in vielen Fällen dieser Körper hinsichtlich seiner Lumineszenz von den Komponenten unterscheidbar. Als besonders schöne Beispiele können hier die Doppelcyanide des Platins genannt werden, deren Lumineszenz im Mikroskop so stark ist, daß sie das Auge blendet.

Es kommt auch vor, daß die Beimischung sich mit dem Kristall der Grundsubstanz in ein und demselben Kristallindividuum abscheidet, ohne daß dadurch die Form oder die scheinbare Homogenität des Kristalles geändert wird. Als Beispiel hierfür möge Anthracen angeführt sein; die reine Substanz leuchtet blau, die unreine grün. Viele Kristalle der letzteren Form aber zeigen unter dem Lumineszenz-Mikroskop neben der grün leuchtenden Grundsubstanz auch blau leuchtende Teile ihres Volumens. — Die interessanten Lumineszenz-Spektra dieser beiden Substanzen sind diskontinuierlich, sie bestehen je aus einer Anzahl von Banden. Das Anthracen gehört zu der großen Gruppe der aromatischen Verbindungen, deren Lumineszenz-Spektra von E. Goldstein[1] eingehend untersucht worden sind.

Alle Lumineszenz-Erscheinungen sind in erster Linie abhängig von der chemischen Beschaffenheit der Substanz. Eine vollständige Aufklärung der Erscheinung ist daher nur unter Zuhilfenahme der chemischen Analyse möglich. Hat man also die Lumineszenz eines

[1]) Goldstein, E., l. c., p. 419.

chemisch homogenen Körpers einmal festgestellt, so wird man ihn mit Hilfe der Lumineszenz-Analyse in den meisten Fällen aus hundert anderen Körpern an der Farbe oder dem Spektrum seines Lumineszenzlichtes und an der Intensität desselben leicht herauskennen. Verhältnismäßig schwierig aber wird die chemische Untersuchung bei Kristallen, deren Lumineszenz durch sehr geringe Beimischungen im Molekül ihren Ursprung hat. Hierher gehören z. B. die phosphoreszierenden Erdalkalisulfide, welche Leuchterscheinungen von Lenard erklärt worden sind (vgl. p. 435); ferner das phosphoreszierende Zinksulfid oder die Sidodblende. Diese Körper lassen sich synthetisch leicht darstellen; der springende Punkt hierbei ist die Beimischung eines bestimmten Schwermetalles in sehr geringer Menge im status nascens. Man kann daher den allgemeinen Grundsatz aufstellen: Alle diejenigen Körper, welche im Lumineszenz-Mikroskop Phosphoreszenz zeigen, enthalten den Lichtträger nur in sehr geringer Konzentration, und zwar ist die Dauer der Phosphoreszenz um so kürzer, je stärker die Konzentration ist. Die Phosphoreszenz geht dann schließlich in Fluoreszenz über.

Diese Erscheinungen treten nun sehr häufig bei den chemisch weniger einheitlich definierten Mineralien auf. Das äußert sich darin, daß häufig eine bestimmte Gesteinsart je nach ihrem „Vorkommen" mehr oder weniger oder auch gar nicht lumineszierte. Ein charakteristisches Beispiel hierfür ist der Flußspat, dessen Lumineszenzfarbe intensiv hellblau ist. Sein Lumineszenz-Spektrum umfaßt alle Farben mit einem Maximum im Blau. Das würde nach meinen Erfahrungen auf organische Beimengungen schließen lassen. In der Tat hat auch Morse[1] mikroskopisch nicht nachweisbare organische Einschlüsse im Flußspat gefunden, die sich beim Erhitzen schon durch Geruch bemerkbar machen. Ganz ähnlich verhalten sich Kalkspat und andere Mineralien.

Eine bemerkenswerte Erscheinung, die für die chemisch wenig einheitliche Definition der Mineralien besonders charakteristisch ist, besteht darin, daß manche scheinbar einheitlichen Mineralien häufig zu gleicher Zeit verschiedene Arten von Lumineszenz zeigen. Ein gutes Beispiel hierfür ist Aragonit.

---

[1]) Morse, H. W., The thermo-luminescence spectrum of fluor-spar (Astrophysikal. Journ. vol. XXI, 1905).

besonders der sizilianische, auf Schwefel gewachsene[1]: seine Fluoreszenzfarbe ist hellrosa, das Spektrum zeigt dementsprechend ein ausgeprägtes Maximum im Rot und im Blaugrün, dazwischen ein dunkles Band; die Phosphoreszenzfarbe ist grün und zeigt infolgedessen nur noch das Maximum im blaugrünen Teil des Spektrums. (Ein ganz ähnliches Verhalten fand ich übrigens bei dem in Stangen geschmolzenen Ätznatron.) Diese Erscheinung weist also auf verschiedene Leuchtträger hin, von denen der eine in nur sehr geringer Konzentration im Kristall enthalten sein wird.

Eingehende systematische Untersuchungen von Mineralien zur Ermittlung der chemischen Ursache der Lumineszenz sind bisher noch nicht angestellt worden. Eine grundlegende Arbeit, die sich zunächst mit der Feststellung der Erscheinungen befaßt, ist die von Dr. E. Engelhardt[2]. In Gemeinschaft mit genanntem Herrn untersuchte ich eine Anzahl von Dünnschliffen, wozu wir das Material der Freundlichkeit des Herrn Geheimrat Prof. Linck, des Direktors des Mineralogischen Institutes in Jena, verdanken. Die meisten der untersuchten Mineralien leuchteten ziemlich homogen, an ihnen war dann recht gut die auffällige Helligkeitsverteilung an den seitlichen Begrenzungsflächen der Kristalle, auch an den Spaltrissen zu sehen, wie ich sie auf p. 442 ff. beschrieben und erklärt habe. An manchen Kristallen trat eine nur lokal verteilte Lumineszenz auf, die auf nach den üblichen Methoden nicht nachweisbare chemische Inhomogenität schließen läßt; dabei war die Grenze der verschiedenfarbig leuchtenden Teile bald scharf, bald allmählich verlaufend. Die Dünnschliffe wurden im trockenen Zustand oder in Wassereinbettung beobachtet, wo es angängig war.

Die von uns im Lumineszenz-Mikroskop unter anderem untersuchten Mineralien waren folgende:

Steinsalz (Starunia), untersucht in dünnen Spaltblättchen, zeigt sehr schön die kleinen Petroleumeinschlüsse in „negativen" Kristallen (würfelförmigen Hohlräumen), infolge der sehr starken gelb-opaken Fluoreszenz sehr deutlich sichtbar. In den Einschlüssen sind bisweilen Libellen (Luftbläschen) zu sehen.

[1]) Ein sehr schönes Exemplar eines solchen Aragonites stellte mir Herr Oberbergrat Prof. Kolbeck gelegentlich eines Vortrages aus der sehr reichhaltigen mineralogischen Sammlung der Freiberger Bergakademie, der zweitgrößten der Welt, zur Verfügung (Zeitschr. f. angew. Chemie 1912, p. 1110 ff.).

[2]) Engelhardt, E., Lumineszenzerscheinungen im ultravioletten Licht (Jenaer Diss. 1912).

Leukophan (Brevig), ein Beryllium-Silicat, fluoresziert homogen rosa bis violett, zeigt im Mikro-Spektralokular ein diskontinuierliches Spektrum, wahrscheinlich infolge von zwei verschiedenen Beimischungen (vgl. p. 463).

Aragonit (Girgenti) fluoresziert rosarot und phosphoresziert grün (vgl. p. 464). Hier am Dünnschliff lassen sich die der verschiedenen Lumineszenz entsprechenden Substanzen, also getrennte, rot und grün fluoreszierende Partien erkennen; die letzteren leuchten bei Unterbrechung der Erregung kurze Zeit nach.

Aragonit-Erbse, zeigte physikalisch dasselbe Verhalten. Die den verschiedenen Leuchtvorgängen entsprechenden Partien waren aber hier sehr schön in konzentrisch-schaliger Struktur angeordnet, die Lumineszenzfarbe der einzelnen Schalen war abwechselnd rot und grünlich. Die grünen Partien leuchteten wiederum schwach nach. — Dr. Engelhardt stellte fest, daß die bei der Aragonit-Erbse auftretenden, konzentrisch angeordneten abwechselnd optisch-positiven und optisch-negativen Schalen mit den hier beobachteten nichts zu tun haben. Das würde mit meinen Ausführungen auf p. 442 in Einklang stehen.

Sodalith, stark orangerot fluoreszierend: Neben den roten treten auch intensiv grün und violett leuchtende Kristalle auf, deren chemische Zusammensetzung uns nicht bekannt ist. Infolge seiner Farbenpracht ist dieser Dünnschliff ein geeignetes Demonstrationsobjekt.

In manchen Fällen scheint mir die Untersuchung der Mineralien in Pulverform geeigneter als am Dünnschliff zu sein, wenn es sich nicht um die Prüfung der lokalen Verteilung handelt.

Bei Präparaten von Pflanzen und Tieren kommen in den meisten Fällen mehr oder weniger komplizierte organische Verbindungen für die Lumineszenz-Analyse in Betracht. Auch hier liegen systematische Untersuchungen der chemischen Grundlagen dieser Erscheinungen noch nicht vor. Ich habe früher[1] eine Anzahl solcher Präparate makroskopisch nach der Lumineszenz-Analyse untersucht, zum Teil in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Stübel[2] vom physiologischen Institut der Universität Jena. Hier sollen nur einige weitere Untersuchungen im Lumineszenz-Mikroskop aufgezählt werden. Die Präparate waren sogenannte Dünnschnitte, meist in Wassereinbettung.

---

1) Lehmann, H., l. c., 1910, p. 420.

2) Stübel, H., l. c., p. 424.

Wie ich früher schon feststellen konnte, ist bei den Pflanzen der Zellstoff, die Cellulose, eine Verbindung, welche eine charakteristische weiße Fluoreszenz aufweist, die bald ins Blaue, bald ins Gelbe spielt. Ferner tritt das grüne Chlorophyll mit seiner schönen, intensiv roten Fluoreszenz häufig auf (vgl. p. 458, wo über das Lumineszenz-Spektrum näheres mitgeteilt wird). Bei den tierischen Präparaten ist z. B. das Keratin eine Verbindung mit charakteristischer weißlicher Fluoreszenz, die aber auch nicht überall gleich ist, sondern bald bläulich, bald grünlich oder gelblich erscheint.

Ich will hier kurz einige Untersuchungen aufzählen, die ich in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Ambronn ausführte:

Schnitte durch Stengelfasern lassen die einzelnen Schichten sehr deutlich erkennen. An der Peripherie befinden sich Zellen, die mit Wachs gefüllt sind. Diese Schicht leuchtet intensiv hellgelb. Ferner hebt sich deutlich ab die bläulich leuchtende Korkzellenschicht. Rot leuchtendes Chlorophyll ist in den äußeren Schichten dicht, nach innen zu immer weniger dicht verteilt, im Zentrum des Stengels ist es nur noch in einzelnen Körnchen vorhanden oder es fehlt ganz. — Ein besonders schönes, buntes Bild ergab der Dünnschnitt durch einen Gurkenstengel. Ferner kann ebenfalls als schönes Demonstrationsobjekt der Schnitt durch den Stengel der Teichrose gelten. Es zeigen sich hier neben den Chlorophyllkörnerkolonien und den bläulich leuchtenden Zellenmembranen außerdem noch vereinzelte, intensiv hellblau leuchtende Haarsterne zwischen den Zellen, die aus reiner Cellulose bestehen.

Schnitte durch verschiedene Holzarten. Die Jahresringe waren sehr deutlich und scharf infolge von Intensitätsverminderung der Lumineszenz erkennbar. Die einzelnen Holzarten waren aber der Farbe nach wenig unterschiedlich. Die Fluoreszenz ist ziemlich hell.

Untersuchung von Früchten, an Dünnschnitten durch die Schale, der Saft wurde in dünner Schicht zwischen Objektträger und Deckglas gebracht:

Tomate: Die Schale zeigt blaue Fluoreszenz, das Fleisch hat schwach bläulich leuchtende Zellen und gelblich fluoreszierende plasmatische Substanz.

Holunderbeere: Im dunklen Saft sind vereinzelt stark rot leuchtende Chlorophyllkolonien zu erkennen.

Kermesbeere (Phytolacca): Saft ähnlich wie bei der Holunderbeere, ebensolche rot fluoreszierende Chlorophyllkolonien, daneben

aber ebenso vereinzelt sehr schöne hellblau leuchtende Zellenkolonien (besonders schönes Demonstrationsbeispiel).

Pfaffenhütchen: Der gelbe Farbstoff im Fruchtmantel fluoresziert auch gelb. (Daß die Farbe der durchgelassenen Strahlen mit der Lumineszenzfarbe augenscheinlich übereinstimmt, kommt auch bei manchen anderen Verbindungen vor.)

Bei Untersuchung des Schwingungszustandes des Lumineszenzlichtes an Pflanzenzellen durch einen Nicolschen Analysator fand ich in Gemeinschaft mit Prof. Ambronn partielle Polarisation (vgl. p. 442, wo die Theorie dieser Erscheinung entwickelt ist):

Bei der Rameefaser, einer Nesselart. Diese Faser wird durch eine einzige lange, sehr dünne, zylindrische Zelle aus reiner Cellulose gebildet. Es tritt Verdunklung des Lumineszenzlichtes ein, wenn die Schwingungsebene parallel zur Zylinderachse steht. Noch deutlicher wird die Erscheinung, wenn die Faser mit einem fluoreszierenden Farbstoff, z. B. Kongorot, gefärbt ist. Wurde dagegen sichtbares Licht zur Beleuchtung verwendet, indem die auf p. 448 erwähnte Uranglasscheibe unter dem Mikroskop-Kondensor in den Strahlengang gebracht wurde, dann zeigte sich auch bei der ungefärbten Faser eine Verdunklung bei einer Stellung des Nicols, die zu der oben erwähnten senkrecht steht. Ferner wurden noch mit Gold, Silber und Zinksulfid in der üblichen Weise gefärbte Fasern untersucht, die sich genau so verhielten.

Wir glaubten damals an eine wirkliche Polarisation des von den leuchtenden Elementen ausgesandten Lichtes. — Ich bin jedoch jetzt zu der auf p. 442 dargelegten Ansicht gekommen, daß Polarisation der gewöhnlichen Lumineszenz (d. h. ohne Anwendung des elektrischen Feldes usw.) nur sekundär, z. B. durch Brechung oder dadurch, daß ein emittierendes Objekt als Lichtquelle für ein doppelbrechendes oder dichroitisches Objekt dient, erzeugt werden kann. Diese Annahme wird dadurch gestützt, daß lumineszierende Hohlzylinder die Polarisation deutlicher erkennen lassen, als volle Zylinder, weil bei ersteren eine größere Menge des Lumineszenzlichtes durch stärkere Brechung in die Sehrichtung gelangt. Die Polarisation verschwindet fast ganz, wenn man die Brechung durch Einbetten der Fasern in Wasser beseitigt. Bei Hohlfasern bleibt noch ein merkbarer Rest polarisierten Lichtes übrig.

An kugelförmigen Zellen fand ich ebenfalls Polarisation, besonders wenn sie gefärbt waren. Beim Drehen des Nicols wanderten die dunklen symmetrischen Sektoren mit. Diese Erscheinung beobachtete

ich z. B. an den obengenannten Schnitten durch den Stengel der Teichrose.

Wenn daher das (sichtbare) durchfallende Licht entgegengesetzt polarisiert ist, wie das emittierte, so ist das nur ein Zufall und lediglich bedingt durch die molekulare Beschaffenheit des Körpers.

Weitere Untersuchungen, hauptsächlich an tierischen Präparaten, die ich in Gemeinschaft mit Dr. Stübel ausführte, wurden an folgenden Objekten angestellt:

Algen, sowohl Grünalgen (Chlorophyzeen), als auch Blaualgen (Cyanophyzeen). Letztere fluoreszieren orangerot und sind wesentlich dünner als die Grünalgen. Unter dem Einfluß des ultravioletten Lichtes bemerkt man die langsam oszillierende Bewegung der Fäden. — Besonders schöne Demonstrationsobjekte sind die intensiv weinrot fluoreszierenden Grünalgen (vgl. oben p. 459 über die spektroskopische Untersuchung ihres Fluoreszenz-Spektrums). Man sieht deutlich ihre Knoten, sowie die spiralige Anordnung der einzelnen Chlorophyllkörner. Die umhüllende Zellenmembran leuchtet bläulich. Nach Bestrahlung von einigen Minuten mit starken ultraviolettem Licht nimmt die Intensität der Lumineszenz erheblich ab. — An einigen Fäden hatten sich Kalksalze ankristallisiert, die intensiv weißlich grün leuchten. — Über die Diatomeen, eine weitere Algenart, ist schon auf p. 459 berichtet worden.

Protozoën, von denen manche Arten, wie Coleps, lebende Chlorophyllkörner im Inneren beherbergen. Diese Tiere schießen wie rot leuchtende Funken durch das Gesichtsfeld. — Eine andere Art ist Euglena, kreisrunde, grüne Geißelinfusorien, die im frischen Zustande dauernd ihre Form ändern. Sie fluoreszieren wie Chlorophyll.

Von der Klasse der Würmer wurde ein Vertreter der Oligochäten, Naïs, beobachtet. Das etwa einen halben Millimeter lange, dünne Tier fluoreszierte an der Außenseite stark weißlich blau; die inneren Organe leuchteten in anderer Farbe, hauptsächlich gelblich. Wir fanden diesen übrigens sehr lichtempfindlichen Wurm in den rot leuchtenden Algen, was ein sehr farbenprächtiges Bild gab.

Diese Präparate wurden in Wassereinbettung untersucht.

Ich zähle hier noch zwei weitere Untersuchungen auf: Talgklümpchen der menschlichen Epidermis (hauptsächlich der Nase) leuchten im Lumineszenz-Mikroskop orangerot. Das Spektrum zeigt ein breites, beiderseitig ziemlich scharf begrenztes Band in Orange. Zahnstein leuchtet meistens weinrot. Das würde auf Chlorophyll

schließen lassen, was auch sehr wahrscheinlich ist, da der Zahnstein, namentlich die grünliche Art, meist pflanzliche Parasiten enthält.

Zum Schluß sollen hier noch die näheren Angaben bezüglich der mit oben beschriebener Anordnung auf Lumière-Autochromplatten (unter Verwendung des normalen Gelbfilters) hergestellten photographischen Aufnahmen in natürlichen Farben mitgeteilt werden:

Platinbariumcyanür-Kriställchen. Mit normaler U.V.-Filterkonzentration aufgenommen. Günstigste Expositionszeit: 35 Sekunden.

Anthracen, „käuflich", „gereinigt", und Marke „C. A. F. Kahlbaum". Mit normalem U. V.-Filter. Günstigste Expositionszeit: 3 Minuten.

Eine Mischung von sieben verschieden fluoreszierenden Platindoppelsalzen (Platin-Cyanüren), die gepulvert wurden. Günstigste Expositionszeit: $2\,^1/_2$ Minuten.

An diesen Aufnahmen ist die oben beschriebene Helligkeitsverteilung deutlich zu sehen; die seitlichen Flächen der Kristalle erscheinen durchweg sehr viel heller als die Flächen senkrecht zur Sehrichtung.

Sodalith; (vgl. p. 465), ohne Ergänzungsfilter. Die Kupfersulfatlösung in der Konzentration 1:16, die Nitrosodimethylanilin-Lösung 1:12000. Expositionszeit: 25 Minuten.

Nachtrag.

Seit der Niederschrift dieser Arbeit sind von Herrn Dr. A. Köhler am Zeiss-Werk in Jena bei der technischen Ausarbeitung und Nachprüfung der Versuchsanordnung folgende Ergänzungen bzw. Abänderungen getroffen worden, die sich in der Hauptsache auf die Lichtquellen beziehen.

Zu p. 445: Die negative Kohle der Handregulier-Bogenlampe steht neuerdings wagerecht, die positive senkrecht, der Krater also nach oben gerichtet. Dadurch wird das Beschlagen der Linsen und die starke Strahlung von sichtbarem Licht in der Richtung der Linsenachse vermieden, ohne daß die Helligkeit der ultravioletten Bestrahlung, die ja zumeist vom Bogen ausgeht, wesentlich vermindert wird.

Die Verwendung der (älteren) U. V.-Filterlampe wird nicht empfohlen, da bei mikroskopischen Untersuchungen die Zentrierung

der Linsen auf die Dauer schwer zu erreichen ist. Es wird vielmehr für das Lumineszenz-Mikroskop eine besonders konstruierte kleine Lampe geliefert; die Kollektorlinsen stehen hierbei auf besonderen Reitern und sind nicht in Verbindung mit der Lampe.

Der Strahlengang wird jetzt so gewählt, daß der Kollektor zunächst ein vergrößertes virtuelles Bild des Bogens erzeugt, und dieses wird durch die Sammellinse verkleinert in der Blende des Quarzkondensors des Mikroskopes abgebildet.

Zu p. 452 und 456: Die selbstregulierende Lampe für 30 Ampère wird nicht empfohlen, anstatt deren eine Handregulierlampe mit 20 Ampère, bei der ebenfalls die untere Kohle Anode ist.

Für länger dauernde Versuche, wie z. B. bei photographischen Aufnahmen, ist die Quarzlampe zu empfehlen, die etwa 4 bis 5 Ampère verbraucht. Sie brennt, wie eine Glühlampe, vollkommen gleichmäßig ohne jede Aufsicht. Die Quarzlampe habe ich schon früher[1] für makroskopische Beobachtung im ultravioletten Lichte angewandt.

Für die erwähnten drei verschiedenen Lichtquellen wird vom Zeiss-Werk je ein besonderes Kollektorsystem mitgegeben.

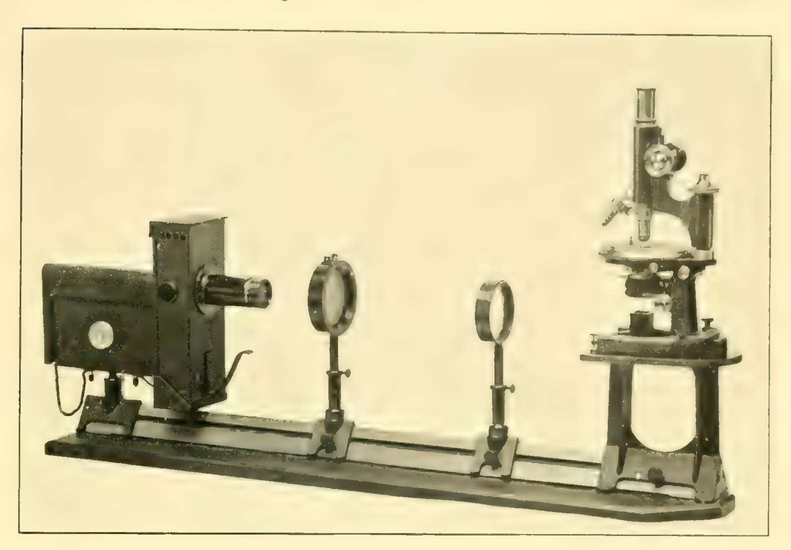
Zu p. 445: Schließlich empfiehlt Dr. Köhler als Ausgangslösung eine alkoholische Lösung des Nitrosodimethylanalins, die jedesmal vor dem Gebrauch mit der neunfachen Menge Wasser verdünnt wird.

Weitere Angaben und Zusammenstellungen sowie Preise findet man in der mit „Mikro 325" bezeichneten Druckschrift des Zeiss-Werkes in Jena.

[1]) Lehmann, H., Über ein Filter für ultraviolette Strahlen und seine Anwendungen (Verh. d. deutschen Physikal. Gesellsch. Bd. XII, 1910, No. 21. p. 896).

Dresden-Blasewitz, im Juli 1913.

[Eingegangen am 11. August 1913.]



1.

2.

Lehmann phot.

Verlag von S. Hirzel in Leipzig.

[Aus dem Anatomischen Institut in Gießen.]

Zur embryologischen Technik.

Von

Prof. B. Henneberg.

Im folgenden gebe ich einige von mir erdachte und seit Jahren erprobte Methoden aus der embryologischen Technik wieder. Es ist durchaus möglich oder sogar wahrscheinlich, daß auf dieses oder jenes der angeführten Verfahren auch andere Fachgenossen gekommen sind und dies in irgendeiner Arbeit erwähnt haben. Da es aber ein merkwürdiger Zufall wäre, wenn meine Methoden in allem mit jenen übereinstimmten und gar nichts Neues böten, glaube ich sie hier mitteilen zu sollen in der Hoffnung, damit wenigstens Anfängern, die sich selbst noch keine Praxis erworben haben, einen Dienst zu erweisen. Der Gegenstand dieser kleinen Notiz rechtfertigt es wohl, wenn ich auf etwaige Literatur nicht eingehe.

Zum Freipräparieren sehr kleiner frischer oder fixierter Embryonen unter dem binokularen Mikroskop benutze ich eine Starnadel und ein Holzstäbchen mit langer Spitze. Mit der Starnadel werden die Eihäute angestochen und stückweise abgeschnitten, resp. wie mit einem Meißel abgetrennt, wobei je nach Erfordernis entweder das Holzstäbchen oder der Wachsboden des Gefäßes als Widerlager dient. Jedenfalls vermeide man jedes Zupfen mit der Pinzette, da hierdurch leicht Zerstörungen hervorgerufen werden. Bei größeren Embryonen benutzt man dagegen vorteilhaft die langen, am vorderen Ende abgeknickten Zahnpinzetten, wie sie jeder Zahnarzt anwendet, zum Abzupfen der Eihäute.

Der Wunsch bei stark zusammengekrümmten frischen, d. h. unfixierten Embryonen mehr oder weniger verdeckte Teile, wie z. B. Kiemenbögen, Herz, Genitalanlage, vollständig überblicken zu können, veranlaßte mich, jene während der Fixierung mehr oder weniger zu strecken. Auch das Verlangen durch bestimmte Gegenden z. B. durch den Schwanz eine größere Anzahl genauer Querschnitte zu bekommen,

führte zu demselben Verfahren, mit Hilfe dessen es auch möglich ist, Drehungen um die Längsachse zu beseitigen. Ein Versuch, diese Manipulationen einfach mit Nadel und Pinsel vorzunehmen, wird stets zu Verletzungen des Embryos führen. Es wurde daher in folgender Weise verfahren. Der von den Eihäuten befreite Embryo wird in ein Schälchen mit physiologischer Kochsalzlösung gebracht. Allein verwendbar sind hierzu kleine Schälchen mit schräger Wandung oder große Uhrschälchen. Der Boden des Gefäßes ist mit einer weichen Wachsmasse ausgegossen. Je nach der Größe und Gestalt des Embryos hat man vorher eine Furche oder Längsgrube in dem Wachs hergestellt. In diese wird der Embryo hineinbefördert. Es geschieht dies mittels einer feinen Pipette, indem man den Embryo durch den Flüssigkeitsstrom nach der gewünschten Stelle treibt. Solche Pipette mit Gummibällchen, wie man sie in Tropfgläschen benutzt, ist ein schonenderes Instrument als Nadel und Pinsel, die möglichst zu vermeiden sind. Um den Embryo zu strecken, orientiert man ihn so, daß er mit dem Rücken in der Furche liegt, das Kopfende tiefer als das Abdomen, und hebt den Rand des Gefäßes, nach welchem der Kopf gerichtet ist, so daß die Kochsalzlösung an der entgegengesetzten Seite über den Gefäßrand abfließt. Die strömende Flüssigkeit nimmt den Schwanzteil des Embryos mit und streckt auf solche Weise den Embryo. Mit der Pipette reguliert man diesen Vorgang und legt auch die Extremitäten zurecht. Hat der Embryo die gewünschte Haltung angenommen, so saugt man die Flüssigkeit so weit ab, daß nur der in seiner Grube liegende Embryo von solcher bedeckt ist, und tröpfelt nun mit der Pipette die Fixierungsflüssigkeit auf den Embryo, wobei man noch Korrekturen vornehmen kann. Ist der Embryo fixiert, so wird er aus seinem Lager herausgespült. Manchmal ist es nötig, den Embryo in seiner Grube festzuhalten. Man erreicht dies, indem man einen Wachsbügel, den man auf dem Wachsboden durch Andrücken befestigt, über ihn herüberlegt oder indem man die Ränder der Grube über den Embryo überkragend macht. Bei allem diesen hat man darauf zu achten, daß das Wachsbett der Form des Embryos möglichst entspricht. Man strecke auch den Embryo nicht mehr, als es nötig ist, denn es ist selbstverständlich, daß sonst stärkere Läsionen eintreten. Ebenso beachte man, daß bei der Beseitigung einer starken Zusammenkrümmung oft eine Längstorsion auftritt. Will man bei einem Embryo nur eine genaue Medianebene herstellen, ohne die Zusammenkrümmung zu beseitigen, so genügt es, ihn auf der Seite liegend in eine flache Mulde zu bringen,

ihn in dieser so zu orientieren, daß das Abdomen und der Schwanz dieselbe Medianebene erhalten wie der Rumpf und ihn in der oben angegebenen Weise zu fixieren. Es gelingt auf solche Weise, bei Sagittalserien Medianschnitte durch den ganzen Embryo zu bekommen. Daß die geschilderten Manipulationen eine gewisse Geschicklichkeit erfordern, wenn sie brauchbare Resultate liefern sollen, ist selbstverständlich.

Da gewöhnliches Bienenwachs für die angegebenen Zwecke zu hart ist, so setze ich dem flüssig gemachten Wachs soviel venezianisches Terpentin zu, bis es nach dem Erkalten die gewünschte Konsistenz hat. Solches Terpentinwachs läßt sich übrigens in der mannigfachsten Weise verwenden, wie z. B. an Stelle von Plasticin zur Herstellung von Modellen, zur provisorischen Befestigung von Etiketten an Gläsern, oder zum Aufspannen kleinerer, lebender Versuchstiere, indem man mit haselnußgroßen Stücken die Pfoten auf dem Brett fixiert. Setzt man reichlicher venezianisches Terpentin zum Wachs hinzu, so kann man diese Masse beim Plattenmodellierverfahren benutzen, um die Zeichnungen, auf deren Rückseite es, erwärmt und flüssig gemacht, aufgestrichen wird, auf die Wachsplatte aufzukleben. Nach dem Aufkleben geht man eventuell mit der heißen Walze oder einem Bügeleisen über die Zeichnung.

Bei Präparationen an fixierten Embryonen, z. B. bei Darstellung des Situs viscerum oder beim Freilegen des Gehirns, gewährt es eine große Erleichterung, wenn der Embryo auf der Unterlage befestigt ist. Dies erreicht man durch Ankleben desselben auf dem Boden des Glasschälchens mittels Celloïdins. Hierzu wird der Embryo durch steigenden Alkohol in absoluten gebracht und mit der Seite, an welcher nicht präpariert werden soll, in ein Tröpfchen Celloïdin gelegt. Mittels Chloroforms, das mit der Pipette aufgeträufelt wird, macht man dann das Celloïdin fest. Sodann wird 70prozentiger Alkohol auf das Präparat gegossen. Die Präparation nimmt man mit Starnadel und Holzstäbchen vor. Um den Embryo nachher wieder abzulösen, benutzt man Ätheralkohol.

Um sehr kleine Embryonen bei der Paraffin-Einbettung genau zu orientieren, bediene ich mich einer Einrichtung, die mir sehr gute Resultate geliefert hat. Zur Einbettung verwende ich ein flaches Blechnäpfchen (z. B. Blechschachtel) mit planem Boden. Dies wird mit flüssigem Paraffin vom Schmelzpunkt 52° gefüllt, nachdem es vorher mit Glyzerin ausgestrichen war. Will das Glyzerin nicht haften, so erhitzt man das Gefäß vorher oder reibt es mit einem Tropfen

dickflüssigen Gummiarabikums aus. In die Mitte des Näpfchens stellt man einen ebenfalls mit Glyzerin bestrichenen (eventuell mit Richtlinien versehenen) Orthostaten, wie er bei der Plattenmodelliermethode zur Orientierung der Präparate benutzt wird. Das Blechnäpfchen steht auf einem Gestell, so daß sein Boden von untenher größtenteils frei ist. Gegen diesen ist der durch eine Klemme geschlossene Schlauch eines Irrigators gerichtet, damit man kaltes Wasser dagegen spritzen kann. Nun bringt man den fertig durchtränkten Embryo aus dem Thermostaten in das Blechnäpfchen und in den Winkel des Orthostaten. Dann stellt man das an einem Armstativ befestigte binokulare Mikroskop über den Embryo und läßt den Lichtkegel einer kleinen Bogenlampe, wie sie z. B. von der Firma Leitz hergestellt wird, auf den Embryo fallen. Dadurch werden einmal die Details an dem Embryo, nach denen man sich bei der Orientierung zu richten hat, sichtbar, zugleich wird aber auch durch die Wärme verhindert, daß sich eine Erstarrungskruste auf dem Paraffin bildet und den Embryo verdeckt. Sollte durch irgendwelche Verzögerung schon vorher das Paraffin zu erstarren begonnen haben, so kann man es, indem man das Näpfchen von unten oder vom Rande her mit einer Spirituslampe vorsichtig erwärmt, wieder flüssig machen. Mit einer feinen zweckmäßig gebogenen Nadel orientiert man nun den Embryo, wobei man sich nach dem Orthostaten richtet, dem der Embryo soweit genähert sein muß, daß beide im Gesichtsfelde sichtbar sind. So legt man z. B. den Embryo so, daß seine Medianebene parallel zu der einen Wand des Orthostaten steht. Behält der Embryo die gewünschte Stellung bei, so öffnet man die Klemme und läßt das kalte Wasser gegen den Boden des Näpfchens strömen, wodurch das Paraffin schnell erstarrt. Im anderen Falle muß man den Embryo stützen, indem man ihm kleine Stücke unbrauchbarer Embryonen oder von Placenten unterschiebt, die später einfach mitgeschnitten werden oder man verfährt, was ich vorziehe, in der Weise, daß man kurze Zeit den Lichtstrahl abblendet, wodurch eine Abkühlung des flüssigen Paraffins eintritt. Hierdurch bilden sich sehr bald feine Paraffinnadeln — was man durch das Mikroskop beobachtet — und zwar am Boden des Gefäßes, denn das Paraffin ist infolge der Bestrahlung an der Oberfläche wärmer als am Boden. Nun läßt man das Licht wieder auf das Präparat fallen und orientiert es in den noch lose aufeinander liegenden Paraffinnadeln, die dem Embryo genügend Halt verleihen. Dann bringt man das Paraffin in der oben geschilderten Art zum Erstarren. Die Weiterbehandlung erfolgt in der allgemein

üblichen Weise. Die Orientierung auf dem Mikrotomtisch wird mit Hilfe der drei rechtwinklig zueinanderstehenden Ebenen des Paraffinblockes vorgenommen. Beim darauffolgenden Zurechtschneiden des Blockes benutze ich das von mir angegebene und in dieser Zeitschrift (1905) beschriebene am Mikrotomschlitten befestigte Messer. Erweist sich das 52° Paraffin als zu hart, so daß keine Bänder entstehen, so richtet man den Strahl der Bogenlampe so lange darauf, bis die Schnitte haften.

Um bei der Celloïdin-Einbettung das gelöste Celloïdin wasserfrei zu erhalten, benutze ich Flaschen mit Korkstopfen, welch letztere mit Celloïdin überstrichen werden und so fast luftdicht schließen. Flaschen mit Glasstopfen verwende ich nicht, da die Glasstopfen entweder durch den Alkoholätherdampf gehoben werden können, oder, wenn sie mit Celloïdin in Berührung kommen, im Flaschenhals so fest kleben können, daß es Mühe macht, sie wieder zu lösen. Außerdem stelle ich die Flaschen in ein größeres Präparatenglas mit eingeschliffenem Deckel, dessen Boden einige Zentimeter hoch mit geglühtem Chlorcalcium bedeckt ist. Auch das Eindicken des Celloïdins bei Beendigung der Durchtränkung nehme ich nicht an der Luft vor, sondern stelle das Näpfchen in ein größeres, gut schließendes Gefäß, das Chlorcalcium enthält. Von diesem wird der Ätheralkohol aufgenommen. Die Härtung erfolgt wie üblich in 80prozentigem Alkohol. Das gebrauchte Chlorcalcium wird wieder gebrauchsfähig gemacht, indem man es in eine Schale (z. B. Emaille-Waschbecken) bringt, den Äther-Alkohol anzündet und unter beständigem Umrühren das Material trocknet. Hat das Chlorcalcium irgendwie Wasser aus der Luft aufgenommen, so macht man es durch Erhitzen über der Flamme wieder wasserfrei.

[Eingegangen am 23. Dezember 1913.]

Eine Präparatenverschlußkanne.

(D. R. G. M. 577570.)

Venezianisches Terpentin als Deckglaskitt.

Von

Dr. Menko Plaut,

Abteilungsvorsteher an der Versuchsstation Hohenheim.

Hierzu drei Textabbildungen.

Zum Abschließen von mikroskopischen Präparaten werden meistens Kitte benutzt, die in leicht flüchtigen Substanzen gelöst sind. Hierher gehören die Kautschuk- und Siegellackkitte, die als Lösungsmittel Chloroform, Benzol oder Alkohol enthalten, ferner Kanadabalsam, Maskenlack, Bernsteinlack, Asphaltlack und Gold-Size (Leinöllacke). Alle diese Abschlußlacke haben die Eigenschaft, je nach dem Lösungsmittel in mehr oder minder kürzerer Zeit, oft aber erst in einigen Tagen, vollkommen hart zu werden.

Auf anderem Prinzip beruht der Krönigsche Lack der aus einer Mischung von Wachs und Kolophonium besteht. Derselbe ist bei gewöhnlicher Temperatur fest und wird mit Hilfe eines erwärmten Drahtes aufgetragen und erstarrt nach kurzer Zeit. Ich verwende für diese, wie auch für andere Zwecke venezianisches Terpentin, das in Botanikerkreisen wenig benutzt wird. Es ist stark glänzend, bei gewöhnlicher Temperatur hart, doch nicht sehr spröde, gut anliegend und leicht schmelzend; es erstarrt momentan nach dem Auftragen des Kittes und die Präparate sind ein bis 2 Minuten nach dem Umrahmen mit einem harten Rand umgeben[1].

Das venezianische Terpentin bezieht man am besten als Harz (Venezian. Terpent. rect.) von Grübler & Co., dampft es in einer Porzellanschale zur Entfernung der Terpene auf dem Sandbad

[1]) Das venezianische Terpentin als Verschlußlack empfehlen auch Stöhr u. Schulze, Lehrbuch der Histologie, 15. Aufl., 1912, p. 8, und Lee u. Mayer, Mikroskopische Technik 1907, p. 246.

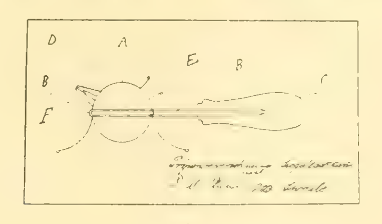
4 bis 6 Stunden ein, bis es erstarrt die gewünschte Härte hat. Das Produkt ist von goldgelber Farbe, stark lichtbrechend und soll nicht mehr kleben, aber noch eben einen Fingerabdruck gestatten. In Äther das Terpentin erst zu lösen, wie es Stöhr angibt, und so durch Abdampfen zu reinigen, ist nicht notwendig.



1.

Präparatenverschlußkanne.

An Stelle Drahtes oder eines Glasstabes (den z. B. Stöhr empfiehlt) schließe ich jetzt alle mikroskopischen in Glyzerin eingebetteten Präparate mit einer kleinen Kanne (s. Fig. 1) ab, in der der Verschlußkitt erwärmt[1] und um das Deckglas **herumgegossen** wird.



2.

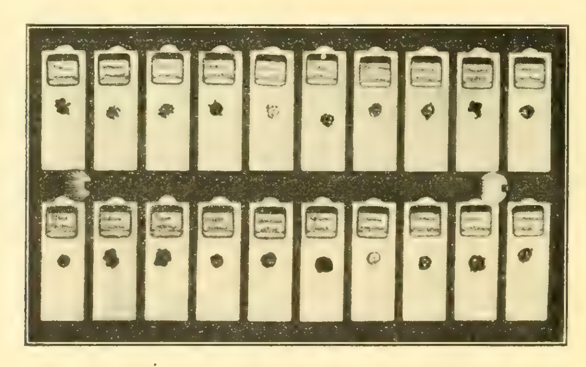
Durchschnitt durch die Kanne.

A Kugel. *B* Kugelhalter. *C* Griff. *D* Wärmehaltende Ausgußdüse. *E* Eingußöffnung. *F* Stativ (Fuß).

Die Kanne darf keine Lötstelle enthalten und muß eine wärmehaltende Ausgußdüse besitzen, da sonst das Terpentin sofort beim Ausgießen erstarrt. Es läßt sich das durch die Konstruktion des Ausgusses, der aus dickem Metall besteht, erreichen.

[1]) Die Erwärmung kann durch eine beliebige Heizquelle (Gas, Spiritus und elektrisch) erfolgen. Die Kanne wird für jede Heizart passend geliefert.

Aus der Kanne kann natürlich ebenfalls Paraffin beim Mikrotomschneiden, Wachs zum provisorischen Abschluß von Bakterien, Hefe- und anderen mikroskopischen Präparaten, Glyzeringelatine usw. gegossen und ein rascher **Abschluß von biologischen Sammlungspräparaten** durch beliebige in der Hitze weich werdende Substanzen (meist Mischungen von Wachs und Kolophonium) erreicht werden.



3.

Osteuropäische Unkrautsamen mit Terpentin auf Objektträger aufgeklebt.

Auch zum Abdichten von Glasgefäßen bei chemischen Versuchen ist die Kanne[1] oft zu verwenden. Nebenbei sei bemerkt, daß dieselbe in etwas anderer Ausführung sehr geeignet zum Siegeln ist.

Auf eine sehr praktische Anwendung des Terpentins möchte ich zum Schluß noch hinweisen. Bringt man einen kleinen Tropfen Terpentin auf einen warmen Objektträger, und etwa 3 bis 4 Samen auf den Tropfen, so kann man das Präparat sowohl mit der Lupe als auch dem Binokular stets sofort untersuchen. Sehr nützlich ist z. B. eine Sammlung der wichtigsten Provenienzunkrautsamen zur Bestimmung der Landesherkunft von Kleesamen (vgl. Stebler, Zur Herkunftsbestimmung der Saaten [Jahresber. f. angew. Botanik 1906, p. 221]) sich auf Objektträgern befestigt vorrätig zu halten.

[1]) Die Präparatenkanne wird in zwei Größen (Durchmesser 4 und 7 cm) von dem Metalldruckermeister Otto Straile, Hohenheim-Plieningen, angefertigt und von der Firma Z. A. Fraenkel, Frankfurt a. M. vertrieben.

[Eingegangen am 7. Dezember 1913.]

Über einen neuen, an jedes Mikroskop anzubringenden elektrischen Heizapparat.

Von

Dr. ing. Rud. Brandt
in München.

Hierzu eine Textabbildung.

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrokristallographie und der Mikrochemie haben die Anfrage nach modernen, technisch durchdachten und handlichen Spezialapparaten wesentlich gehoben.

Als wunder Punkt konnte indessen immer wieder die Erfahrung gemacht werden, daß an unseren modernen Mikroskopen, insofern sie nicht besonders für diesen Zweck eingerichtet sind, Vorrichtungen zur Erhitzung eingelegter Präparate entweder überhaupt nicht oder nur mit Schwierigkeit anzubringen waren. Mit Schwierigkeit, weil entweder das stärkere, dem Deckglas allzu nahe Objektiv oder der Kondensor in Fortfall kommen mußte. Kam nun vollends noch eine Polarisationseinrichtung hinzu, so mußte an dem Stativ so viel umgewechselt werden, daß es sich kaum von einem Kristallisationsmikroskop unterschied.

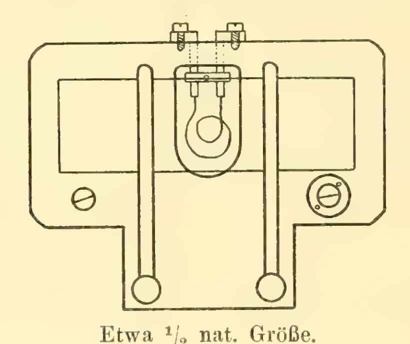
Eine längere Zeit der Erfahrung in der Arbeit mit fast sämtlichen Systemen von Kristallisationsmikroskopen (Spezialmikroskopen) ging voraus, ehe ich mich entschloß, zunächst für mein großes Stativ (Bakterienmikroskop) ein kleines Instrumentarium auszuarbeiten, das mir mit wenigen Handgriffen das Instrument in ein Heizmikroskop für Kristall- und mikrochemische Analyse verwandelt.

Diesen Zusatzapparat, wie ich ihn benenne, den ich Gelegenheit hatte, im Verlaufe der letzten zwei Jahre praktisch zu erproben, möchte ich nun der Öffentlichkeit zu Benutzung und wohlmeinender Kritik übergeben.

Als Betriebskraft kommt meines Erachtens einzig und allein die Elektrizität in Betracht, denn nur der elektrische Heizdraht läßt sich so uneingeschränkt den hier vorhandenen kleinen Zwischenräumen

anpassen, wo man mit anderen Heizkörpern schon gar nicht mehr dazwischen gelangt.

Der elektrische Heizdraht in Form der Schraubenwindung oder der Spirale ist merkwürdigerweise bislang noch kaum empfohlen worden, wenngleich zwei unserer größten optischen Firmen solche anfertigen. Die elektrische Heizung, wie sie Zeiss, Leitz u. a. bauen, ist entweder eine geschlossene Metallkapsel, die in einer Isolierfüllung den Heizdraht in Spulenform enthält (Erhitzung der ganzen Kapsel) oder sie bildet eine aus starkem Platindraht bestehende Schraubenlinie, die sich in einer runden Aussparung in einer dementsprechend dicken Vulkanfiberdoppelplatte befindet. Letztgenannte Ausführung wurde auch im physikalischen Institut der technischen



Etwa $^1/_2$ nat. Größe.

Hochschule in Karlsruhe zur Untersuchung Lehmannscher flüssiger Kristalle angefertigt und benutzt.

Die Nachteile vorstehender Apparaturen sind folgende: Es dauert vor allem längere Zeit, bis die den Heizdraht enthaltende Kapsel, resp. der Tisch, erwärmt und wieder abgekühlt ist; mit anderen Worten, eine schnelle Temperaturregulation, die sich sofort dem manuell veränderten Widerstande anpaßt, und auf die es in vielen Fällen doch sehr ankommt, ist dabei ausgeschlossen. Ferner ist durch die starken Platindrähte eine unnötige Erhitzung der auf der optischen Achse des Mikroskops naturgemäß stark zusammengedrängten Systeme (Objektiv, Kondensor oder Nikol) unvermeidlich, die unter Umständen zu schwerer Schädigung der Glassysteme führen kann. — Dann sind es die starken Ströme, die die Anwendung der Apparatur unpraktisch und unrentabel machen. Die in den Betrieb einzuschaltenden Ströme sind durch Widerstände abgedrosselte 110voltige, bei 5 Ampère etwa 50 bis 60 Watt betragende Stromquantitäten, die

allein durch den Heizdraht fließen, abgesehen von dem Strom, den der Widerstand verschluckt. Der angeführte Apparat des genannten Instituts wurde mit einer großzelligen 12 Volt-Batterie betrieben, wobei ich jedoch denselben Verbrauch an Watt konstatierte.

Um den genannten Übelständen abzuhelfen, habe ich meinen Apparat so konstruiert, daß er:

1) sich an jedes Mikroskop anbringen läßt;
2) trotz Zwischenschaltung eines unvermeidlichen, besonderen Heiztisches Präparat und Kondensor kaum voneinander entfernt;
3) Analysator, Objektiv, Objekt, Spirale, Kondensor und Polarisator aneinander anschließend auf das knappste auf der optischen Achse zusammendrängt;
4) bei ganz geringen Stromquantitäten arbeitet;
5) durch den Flachspiralenbau des Glühkörpers eine vollkommene Ausnutzung der Heizung gewährleistet, demgemäß also mit hohem Nutzeffekt arbeitet;
6) daß trotz der in 3) genannten starken Zusammendrängung eine Erwärmung der Glassysteme fast nicht stattfindet;
7) sich augenblicklich den Veränderungen des Widerstandes anpaßt, da nur dünner Platindraht zur Anwendung kommt und daß er infolgedessen
8) in der Anschaffung und Unterhaltung viel billiger gehalten werden kann. —

Der elektrische Heiztisch.

Die Konstruktion des Heiztisches ist aus beigefügter Abbildung ersichtlich. Eine Vulkanfiberplatte von etwa 5 bis 6 mm Dicke bildet den Träger für den Heizdraht, den elektrischen Anschluß, die Präparatklemmfedern und die Einsteckbolzen. Vermittels letzterer wird der Tisch in die auf jedem Mikroskoptisch vorhandenen Löcher eingesteckt. (Bei einer Bestellung des Apparates ist demgemäß nur die Entfernung von Lochmitte zu Lochmitte anzugeben. Um indessen bei falscher Maßangabe trotzdem noch eine genaue Verpassung zu ermöglichen, kann der rechte Einsteckbolzen mit einem Spielraum von etwa 1 mm mittels eines von der Fabrik beigegebenen Stellschlüssels verstellt werden.) Der Heizdraht befindet sich in einer torförmigen Aussparung und wird darin gehalten durch gespaltene Kupferbolzen, in welche er mittels einer kleinen Zange verklemmt wird. Die Kupfer-

bolzen sind durch die Mitte der Platte in Bohrungen nach außen geführt, daselbst umgelegt, verbreitert und tragen am Ende die Schrauben für den Kabelanschluß. Besonderen Halt finden die Bolzen noch durch einen mit einer kleinen Klemmschraube versehenen Isoliersteg.

Der Heizdraht

besteht aus dünnem, etwa 6 cm langem und 0·14 bis 0·16 mm dickem Platindraht. Derselbe besitzt die Form einer Flachspirale in anderthalbfacher Windung. Die Spirale wird am besten vor Gebrauch mit Daumen und Zeigefinger etwas nach oben gedrückt, damit sie sich in etwa 1 mm Entfernung von dem Objektträger befindet. Dabei beachte man, daß die innere und die äußere Windung bei der Drahtkreuzung sich nicht berühren. Wie bereits vermerkt, wird auf Grund dieser Anordnung der Heizdraht in seiner vollen Länge zu gleichmäßiger Erhitzung der ganzen Fläche des Präparats ausgenutzt.

Die Temperaturmessungen mit der Heizspirale wurden in der Weise ausgeführt, daß Substanzen von bekanntem Schmelzpunkt zwischen Deckglas und Objektträger mittels eines Mikrogasbrenners eingeschmolzen, dann in den Heiztisch eingeklemmt und erhitzt wurden. Im Hauptschluß befand sich ein Ampère-, im Nebenschluß ein Voltmeter zur Messung der zugeführten Strommengen. Bis zu 200° C gelang die Erhitzung in 5 bis 20 Sekunden (Stromverbrauch etwa 8 Watt). Von dieser Temperatur ab versagen indes die Glasobjektträger, die dann leicht springen. Man bedient sich entweder der Objektträger aus Quarzglas oder aber größerer und dickerer Deckgläser. Diese halten Temperaturen bis etwa 450° aus. Natürlich dauert die Erhitzung bis zum Schmelzfluß bei den dünnen Deckgläsern nicht sehr lange. (So wurden z. B. Anthrazen, Sm. 213°, in 6 Sekunden — Stromverbrauch 8 Watt —, Kalisalpeter, Sm. 239°, in 15 Sekunden — Stromverbrauch 9·2 Watt — zum Schmelzen erhitzt.) Bei höheren Temperaturen als 450° hat man allein mit Quarzgläsern oder schwer schmelzbaren Deckgläsern zu arbeiten. Auch muß die Spirale dann durch einen Platinhalter gestützt werden, da dieselbe alsdann weich wird, sich senkt und an der Kreuzungsstelle Kurzschluß einleitet. Für solche Fälle wird auch ein dickerer Draht (0·2 bis 0·25 mm) geliefert. Im allgemeinen kommen solche Temperaturen bei mikrochemischen und mikrokristallographischen Arbeiten unterm Mikroskop nicht zur Anwendung. Eine Anforderung, die an

die Spirale gestellt werden kann, ist die, daß eine 6 Volt-Akkumulatorenbatterie den Draht bei einer Belastung von 3 Ampère (etwa 18 Watt) nicht augenblicklich durchbrennen soll. Dann befindet sich aber auch die Spirale in heller Weißglut bei etwa 1800°.

Zum Betriebe reicht eine kleine 6 Volt-Akkumulatorenbatterie völlig aus. Die Temperaturregulierung geschieht mittels eines kleinen Schiebewiderstandes von etwa 15 bis 20 Ohm (Nickelindraht; Dicke = 0·5 mm bei etwa 100 bis 130 Windungen). Die Temperaturänderung folgt fast augenblicklich der Verschiebung des Widerstandes.

Die Luftkühlung.

Bei den meisten Arbeiten wird es sich darum handeln, ein Temperaturgefälle im Gesichtsfeld herzustellen. Man überhitzt mit der Heizung etwas und bläst von oben einen kalten Luftstrom auf das Deckglas. Zu diesem Zwecke ließ ich eine praktische kleine Luftkühlung herstellen, die aus einer kleinen Düse besteht, die ihrerseits mittels verstellbarer Lasche an jeder beliebigen Objektivfassung angebracht werden kann. Die Düse ist durch einen Gummischlauch mit einem kleinen Gummihandgebläse verbunden. Bei leisestem Druck auf das Gebläse entströmt der Düse ein feiner Luftstrahl, der sich auf die Stelle am Deckglase richtet, durch die die optische Achse hindurchgeht.

Die Polarisationseinrichtung.

Bei Mikroskopstativen, die nicht gerade Spezialinstrumente sind, wird für gewöhnlich ein eventuell benötigter Analysator auf das Okular aufgesteckt. Dies birgt manche Nachteile in sich, vor allem den, daß das Auge weiter vom Okular entfernt wird, worauf ja bei dem Bau des Okulars durch eine irgendwie angebrachte Korrektion keine Rücksicht genommen wird. Ferner wird dem Beobachtenden durch das Prisma das Gesichtsfeld meistens in unangenehmer Weise beschnitten. Um auch da eine Abhilfsmöglichkeit zu schaffen, ließ ich von einem Objektiv das Verbindungsstück zwischen eigentlicher Objektivlinse und Revolver (resp. Tubus) ausbohren und einen Analysatornikol hineinkitten. An dieser Stelle der optischen Achse ist das Lichtstrahlenbündel noch so dünn, daß es die Wände des Prismas nicht streift. Hierdurch konnte obenstehenden Mängeln abgeholfen werden.

Der Polarisator wird wie gewöhnlich in den Blendenring eingehängt. Empfehlenswert ist die Anbringung eines Teilkreises. — Bemerkenswert ist nun noch, daß trotz dieser starken Zusammendrängung der genannten Apparate auf der optischen Achse doch keine schädigende Erhitzung der direkt unter dem Heiztisch liegenden Apparate eintritt. Die Heizung wirkt, wie ich stets konstatierte, nur nach oben. Ich erwähnte bereits, daß man ruhig mit eingeschaltetem Kondensor arbeiten könne. So z. B. erhitzte ich bei einem kleinen Stative einmal über eine halbe Stunde die Spirale auf helle Rotglut, ohne daß ich eine Erwärmung des darüber befindlichen Polarisators (Abstand: Spirale — Nikol 7 mm) über Handwärme hinaus feststellen konnte.

Die Anfertigung der Apparatur steht allein der optischen und mechanischen Werkstätte von Otto Himmler, Berlin, zu, welcher ich für ihr bereitwilliges Zurhandgehen bei der Konstruktion und der Ausführung des Instrumentariums an dieser Stelle meinen Dank ausspreche. Die Firma übernimmt gleichzeitig auch die Beschaffung von Akkumulatoren und Widerstand.

[Eingegangen am 14. Dezember 1913.]

Lavage de morceaux de tissu par l'usage de l'histopathologie.

Par le

Dr. Emmanuel Beatti,

ancien professeur et ancien chef du laboratoire de l'Hôpital National d'Aliénées.

Avec une figure.

Dans certaines conditions il est nécessaire d'enlever des tissus le reste des fixateurs ou agents décalcifiants qui nuiraient au traitement ultérieur des pièces.

Pour cela on a imaginé une série d'appareils ingénieux, généralement coûteux et qui occupent beaucoup d'espace dans les laboratoires.

Parmi les appareils décrits dernièremement, les plus recommandés sont ceux de Romeis, Fairchild, Schaffnit, Jezierski, Farkas, etc. publiés dans la Zeitschrift für Mikroskopie und mikroskopische Technik, et dans l'Encyklopädie der mikroskopischen Technik.

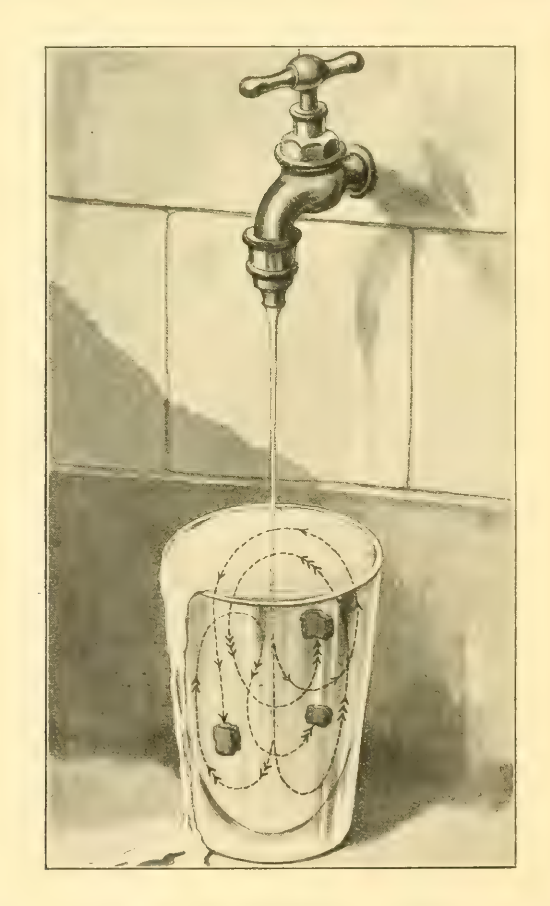
J'emploie dans mon laboratoire depuis beaucoup d'années un dispositif des plus simples, qui m'a toujours donné les meilleurs résultats en histologie normale et pathologique et qui, je crois, n'a pas encore été décrit dans les publications que j'ai pu consulter.

Le principe consiste dans une application du phénomène du *tourbillon.*

Comme appareil spécial à adapter au robinet d'eau courante il suffit d'y ajouter un manchon régulateur en métal et en caoutchouc, muni d'un réseau métallique intérieur, dont le but est d'obtenir une veine liquide. En même temps cet appareil mis en demeure empêche l'eau de jaillir hors du lavabo (fig.).

Si on laisse tomber verticalement une veine liquide rapprochée du bord d'un verre ordinaire (paraboloide de révolution, dont l'axe de la parabole génératrice coincide avec celui de révolution qui se trouve vertical) on remarque — une fois établi le *régime* — la formation de courants circulaires ou plus ou moins tels avec des axes de

rotation horizontaux et qui se disposent symmétriquement par rapport au plan de la veine liquide et de l'axe de révolution du verre, l'eau ayant tendance à se rapprocher du point de pénétration de la veine liquide dans la masse de l'eau. On remarque souvent aussi qu'une partie du rebord du verre reste sèche et que le versement s'opère



par le reste. Si l'on met des morceaux de tissus fixés, etc. ceux-ci sont maintenus en suspension par la force de bas en haut des courants mentionnés et ne s'éloignent que très peu du centre de la masse liquide. Par l'effet de ces courants et du jet qui tombe, ils se trouvent constamment en mouvement suivant des trajectoires courbes plus ou moins circulaires. Tout cela se passe sans que les pièces tombent au dehors ni au fond du verre; et tant que le jet se maintient,

ils restent indéfiniment en suspension. Pendant ce temps le frottement de l'eau des courants contre les pièces est suffisant pour effectuer leur lavage complet.

S'il s'agit d'un verre cylindrique au centre duquel tombe la veine liquide, on voit les pièces converger au point de la chute de l'eau courante en décrivant des trajectoires circulaires disposées comme les rayons d'une roue.

[Eingegangen am 26. Dezember 1913.]

Notiz über das binokulare Mikroskop.

Von

F. Emich
in Graz.

Hierzu eine Textabbildung.

Das Arbeiten mit dem binokularen Mikroskop bietet, wie Amann vor einiger Zeit ausgeführt hat[1], eine Reihe von Vorteilen, welche vor allem damit zusammenhängen, daß die gleichmäßige Inanspruchnahme beider Augen den Beobachter im allgemeinen weniger ermüdet. Dieser Umstand sollte meines Erachtens deshalb nicht unterschätzt werden, weil der Forscher dadurch gegebenenfalls in den Stand gesetzt wird, bei gleichem Energieaufwand mehr zu leisten.

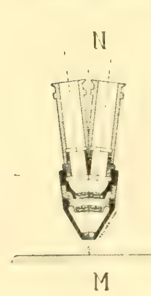
Ohne auf die verschiedenen Typen der binokularen Mikroskope näher einzugehen, soll nur daran erinnert werden, daß die meisten Firmen gegenwärtig Instrumente nach dem Greenoughschen Prinzip herstellen, bei welchen zwei vollständige Mikroskope derart zu einem aufrecht zeigenden Apparat vereinigt sind, daß die vom Objekt ausgehenden Strahlen getrennt in die beiden Augen des Beobachters gelangen. Ich benutze ein solches Mikroskop seit Jahren beim mikrochemischen Arbeiten und könnte es heute unmöglich entbehren, da

---

[1]) Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXVII, 1910, p. 488. — Vgl. ev. auch F. Jentsch, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. Bd. XXX, 1913, p. 299 u. Physik. Zeitschr. Jahrg. XV, 1914, p. 56.

man damit alle möglichen Präparierversuche und Beobachtungen in der denkbar bequemsten Weise ausführen kann. Das Manipulieren ist durchaus nicht ermüdend und erfordert gar keine besondere Übung.

Ein Übelstand bei diesem Mikroskop, auf welchen übrigens auch Amann hingewiesen hat, besteht bekanntlich darin, daß man, ohne sehr starke Okulare anzuwenden, nur schwache Vergrößerungen erzielen kann; z. B. liefert Huyghens Okular IV maximal eine 50- bis 60fache Vergrößerung. Der Grund liegt in der Notwendigkeit, die beiden Mikroskope unter einem ziemlich spitzen Winkel nebeneinander zu montieren, woraus sich natürlich ein relativ großer Objektabstand ergibt. Um nun aber auch mittelstarke Objektive anwenden zu können, liegt es sehr nahe, von den Fassungen, bzw. von den Objektivlinsen ein wenig wegzunehmen, so daß die entsprechende Annäherung der Objektive aneinander und damit auch an das Objekt möglich wird. Die nebenstehende Figur versinnlicht ein derartiges Doppelobjektiv etwa im Grenzfall; MN stellt die Fläche dar, längs welcher das Abschleifen der Objektive erfolgt ist. Obschon durch diese Manipulation selbstverständlich die Ausnützung der Strahlenkegel vermindert wird, so haben doch die praktischen Versuche gezeigt, daß man bei den anzugebenden Vergrößerungen recht zufriedenstellende Resultate erhalten kann.



Die Firma C. Reichert, optische Werke, Wien, hat es auf meine Bitte unternommen[1], derartige Instrumente zu bauen, bei welchen zunächst Objektive von 8 und 12 mm Brennweite zur Anwendung gelangt sind; man erzielt damit z. B. die folgenden Vergrößerungen:

	12 mm	8 mm
Okular II	90	150
„ IV	125	210

Das Okular V würde eine 190- bzw. 320fache Vergrößerung ergeben, doch habe ich bisher keinen Anlaß gehabt, es zu benutzen[2]. —

[1]) Es darf hier vielleicht eingeschaltet werden, daß ich den in Rede stehenden Gedanken Herrn C. Reichert sen. im Dezember 1909 mitteilte; infolge verschiedener Schwierigkeiten, die die Firma mit dankenswerter Ausdauer überwand, verzögerte sich die Fertigstellung des ersten tadellosen Instruments bis zum Sommer 1913.

[2]) Über die Grenzen der Anwendungsmöglichkeit des binokularen Mikroskops vgl. vor allem Abbe, Gesammelte Abhandlungen (Jena 1904 bis 1906) Bd. I, p. 244 ff.

Die Doppelobjektive sind in der gebräuchlichen Weise, d. h. auf Schlitten montiert und lassen sich gegeneinander bequem auswechseln. Von der Konstruktion eines besonderen Beleuchtungsapparates wurde bisher Abstand genommen; undurchsichtige Objekte beleuchtet man mittels einer mit Sammellinse ausgestatteten kleinen Bogenlampe.

Von den Anwendungsmöglichkeiten sei etwa hervorgehoben, daß die Betrachtung der Brownschen Bewegung ein prächtiges Bild gewährt, wenn man in eine geräumige feuchte Kammer je ein Tröpfchen Salzsäure und Piperidin bringt und das Präparat mittels eines Dunkelfeldkondensors oder der eben erwähnten Bogenlampe beleuchtet. Auch bei der Betrachtung von vielerlei Mikrokristallen, wie sie uns bei den Behrensschen Reaktionen begegnen[1], bei der Untersuchung von Mineralien usw. hat sich das Instrument nützlich erwiesen.

* * *

Meinem verehrten Kollegen, Herrn Prof. Dr. Franz Fuhrmann, der mich bei der Prüfung der Versuchsinstrumente mit Rat und Tat unterstützte, danke ich auch an dieser Stelle für den Anwand an Zeit und Mühe, den ich ihm verursacht habe.

[1]) Vgl. hierüber etwa mein Lehrbuch der Mikrochemie, Wiesbaden 1911.

Graz, Techn. Hochschule, Laborat. f. allg. Chemie.

[Eingegangen am 29. Dezember 1913.]

Referate.

1. Lehr- und Handbücher.

Lange, W., Histologische Technik für Zahnärzte. Berlin (Jul. Springer) 1913. VI u. 89 pp. 2·80 M., geb. 3·20 M.

Das vorliegende Büchlein hat ein Geleitwort erhalten von Prof. Schröder, dem Leiter der technischen Abteilung des zahnärztlichen Instituts der Universität Berlin, unter dessen Anleitung das Buch entstanden ist. In unserer jetzigen Zeit, in der auch das zahnärztliche Studium ein immer eingehenderes wird und wo infolgedessen auch die Zahnärzte sich mehr und mehr mit eigner Untersuchung ihrer Präparate beschäftigen, ist es nur natürlich, wenn ein Bedürfnis vorliegt nach einer solchen technischen Anleitung. Die verschiedenen wissenschaftlichen Fächer differenzieren sich mehr und mehr, in jedem Fache nimmt die Technik einen immer größeren Platz ein und so werden derartige spezielle Anleitungen immer nötiger. Selbstverständlich wird auch der Mediziner dieses Buch mit Nutzen verwenden können, wenn seine Untersuchungen sich auf das hier behandelte Gebiet beziehen. Das Büchlein sei allen Interessenten empfohlen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Sigmund, Fr., Physiologische Histologie des Menschen- und Säugetierkörpers. Dargestellt in mikrosk. Originalpräparaten mit begleitendem Text und erklärenden Zeichnungen. Lief. 4 und 5. Stuttgart (Franckhsche Verlagsh.).

Die 4. und 5. Lieferung befassen sich mit den Organen der Atmung, der Harnbildung und -ausscheidung und der Fortpflanzung.

Jede Mappe enthält 10 sorgfältig angefertigte mikroskopische Präparate. Von der Lunge werden Übersichtsbilder des zelligen Aufbaues, der elastischen Fasern und der Blutgefäße (durch Injektion) geboten. Schnitte durch Luftröhre und Schilddrüse fügen sich an. Ein Querschnitt und ein injizierter Radiärschnitt durch die Niere, Querschnitte durch die Harnblase, die Nebenniere, die embryonale Urniere erläutern das Harnsystem. Präparate vom Hoden, dem Sperma, den Samenblasen und dem Penis sind als besonders wohlgelungen hervorzuheben. Vom weiblichen Genitalsystem finden wir Schnitte durch Eierstock, Eileiter, durch die schwangere Gebärmutter und die Milchdrüse, anschließend ein Schnitt durch die Nabelschnur.

O. Levy (*Leipzig*).

Molisch, H., Mikrochemie der Pflanze. Jena (G. Fischer) 1913. 394 pp., 116 Abb. im Text. 13 M.

Vor kurzer Zeit erst hatte Ref. über die „Pflanzenmikrochemie" von Tunmann zu berichten, und schon wieder liegt eine Zusammenfassung unserer Kenntnisse über die Mikrochemie der Pflanze vor, diesesmal aus der Feder Molischs, dem die genannte Disziplin so viel verdankt. Es wird uns mit dem vorliegenden Buch ein ausgezeichnetes Werk geboten. Es beginnt mit einer kurzen Darstellung der allgemeinen mikrochemischen Methodik. Der spezielle Teil folgt in der Anordnung im allgemeinen dem mikrochemischen Abschnitt der „Botanischen Mikrotechnik" von Zimmermann. Verf. hat überall, auch in den einzelnen Kapiteln, eine scharfe, im Druck deutlich hervortretende Gliederung durchgeführt und so musterhafte Übersichtlichkeit seines Buches erreicht. Jeder einen Stoff bzw. eine Stoffgruppe behandelnde Abschnitt besteht, von einleitenden Bemerkungen abgesehen, aus zwei Teilen, in denen die nach Reagentien geordneten Nachweismethoden und das Vorkommen besprochen werden. Aus der großen Fülle der Methoden sind mit kritischem Blick nur die wirklich brauchbaren Verfahren ausgewählt und klar und ausführlich besprochen. An vielen Stellen findet man Verbesserungen älterer Methoden. Überhaupt enthält das Buch sehr viel Eigenes, auch noch nicht Veröffentlichtes. Das zeigen z. B. die Abschnitte über Ammonium, Jod, Mannit, Tyrosin, Juglon, Indican, Phykocyan, Alkaloide der Papaveraceen und andere. Eine große Zahl vorzüglicher Figuren, die fast alle Originale sind, trägt zur Erleichterung des Textverständnisses bei. Die Literaturangaben sind an den Schluß größerer Abschnitte gestellt.

Tunmanns „Pflanzenmikrochemie“ ist an Stoff reichhaltiger, zum Teil allerdings, weil sie vieles nicht streng zur Mikrochemie Gehöriges bringt (z. B. historische, chemische, physiologische, im Schlußteil auch rein morphologische und technische Angaben); sie berücksichtigt mehr das, was den Pharmazeuten interessiert, der sie daher mit gutem Erfolge benutzen wird. Molischs Buch, das vorzüglich die allgemein wichtigen Methoden hervorhebt, ist kürzer, anderseits aber auch kritischer, im einzelnen besser gegliedert und ausgestattet, daher als wertvolles Hilfsmittel für die Bedürfnisse des Botanikers dankbar zu begrüßen. *Hans Schneider* (*Bonn*).

2. Präparationsmethoden im allgemeinen.

McClendon, J. F., Preparation of material for histology and embryology with an appendix on the arteries and veins of a thirty millimeter pig embryo (Anat. Record vol. VII, no. 2, 1913; Publications of Cornell University medical college. Studies from the Department of Anatomy vol. III, 1912, 11 pp. w. 3 figg.).

Für einen guten Kurs in Histologie oder Embryologie ist gutes Material die Hauptsache. Vielleicht die beste Fixierungsflüssigkeit für Zellen sind Formollösungen von 10 bis 20 Prozent (4 bis 8 Prozent Formaldehyd). Wenn so behandeltes Material nicht zu lange Zeit mit hochgrädigem Alkohol behandelt worden ist, kann man es wie frisches Gewebe benutzen, um Fett oder Mitochondria zu zeigen. Formaldehyd allein macht ungesättigte Fette und Lipoide in den Aufhellungsflüssigkeiten weniger löslich. Wäscht man nicht in Wasser aus, so ist auch die Struktur der ruhenden Kerne hinreichend gut erhalten für gewöhnliche Zwecke. Das käufliche Formol enthält Ameisensäure, welche allerdings die Kernstruktur deutlicher hervortreten läßt, aber bei den zarteren Zellen eine Cytolyse bewirkt, bevor sie durch das Formaldehyd hinreichend fixiert sind. Besonders tritt das hervor bei den Erythrocyten: Hämolysis oder Austritt von Hämoglobin, auftretend in Teilen der Gewebe. Ferner lassen Säuren frisches fibröses Gewebe quellen. Es ist daher gut, das Formol zu neutralisieren, was leicht geschieht durch Zusatz von kohlensaurem Kalk oder Magnesia und Filtrieren. Verf. führt näher aus, daß sich die einzelnen Zellen gegenüber Säuren etwas verschieden verhalten,

und gibt dann die folgende Mischung als eine solche an, in welcher die Gewebe, sowohl erwachsene wie embryonale, nicht quellen und gut fixiert werden, mit Ausnahme dessen, daß einige Kerne leicht schrumpfen:

Formol	100—200 cc
Rohrzucker	20— 40 g
Kohlensaurer Kalk oder Magnesia etwa	1 „
Wasser, bis das Ganze 1 Liter ausmacht.	

Soll das Schrumpfen einiger Kerne vermieden werden, so nehme man nur 20 g Zucker. Diese Flüssigkeit hat außerdem den Vorteil, daß Gewebe und Embryonen in ihr schwimmen und infolgedessen nicht verunstaltet werden. Wird die ganze Niere eines Embryo in der eben angegebenen oder einer anderen Fixierungsflüssigkeit fixiert, so schwellen die Zellen der gewundenen Kanälchen doch so stark an, daß sie das Lumen erfüllen. Man darf eben nicht Organe ganz einlegen, sondern sie in dünne Scheiben oder passende kleine Stücke zerlegen, wobei sie aber nicht durch das Schneiden verändert werden dürfen. Embryonale Gewebe sind hierin besonders empfindlich. Man sollte sie nur mit einer sehr scharfen, dünnen Klinge schneiden und von der Klinge direkt in die Fixierungsflüssigkeit abspülen. Manche Forscher werfen dem Formol vor, daß es ein homogenes Aussehen das Protoplasmas bewirkt. Das Ultramikroskop hat gezeigt, daß außer wirklichen Körnchen das lebende Protoplasma homogen ist, entgegen den Anschauungen von Bütschli und anderen. Ebenso soll das Formol die Kerne nicht gut fixieren. Einige Strukturverhältnisse kann man in lebenden Kernen sehen. Verf. hat viele Kerne mit starken Vergrößerungen und mit dem Ultramikroskope untersucht. Er vermag indessen nicht zu entscheiden, welche Fixierungsart am meisten der Struktur im Leben entspricht. Sowohl das Zellplasma wie der Kern eines lebenden Erythrocyten des Frosches sind homogen, wenn sie in Serum oder nicht koaguliertem Plasma mit dem Ultramikroskope untersucht werden. Früher oder später treten in dem Kerne glänzende Punkte oder Wolken auf, aber diese Erscheinungen sind gewöhnlich verknüpft mit Formänderungen des Kernes und sind deutlich als Schädigungen anzusehen. Formaldehyd koaguliert nicht nur nicht Protoplasma, sondern hindert die Koagulation. Lipoide macht es schwererer löslich in Aufhellungsflüssigkeiten, jedoch findet Verf. eine Nachbehandlung mit Müllerscher Flüssigkeit oder einer anderen oxydierenden Flüssigkeit nötig zur Erhaltung der Lipoide. Der Grad der nötigen Oxydierung hängt davon ab, ab Mitochondria, Myelin

oder Fette untersucht werden sollen. Die gewöhnliche Färbung ist abhängig von der Tatsache, daß jedes mit Säure behandelte Protoplasma sich mit sauren Farbstoffen färbt, während einzelne bestimmte Teile auch basische Farben annehmen. Viele Färbeflüssigkeiten enthalten freie Säure, aber Gewebe färben sich schneller, wenn sie vorher mit Säure behandelt sind. Aus diesem Grunde legt Verf. alles in die Formolmischung ein und überträgt nach einigen Stunden einen Teil in die Flüssigkeit von Bouin. Dieses Gewebe wird dann schließlich auf dem Objektträger gefärbt mit Hämateïn und Eosin. Der Alaun-Hämateïn-Lack ist gewöhnlich so stark, daß er in 3 Minuten färbt, aber das Eosin wird so verdünnt genommen, daß die Färbung 12 Stunden beansprucht und in dieser Zeit färbt sich glatte Muskulatur weniger stark als fibröses Gewebe. Die Säure in der Flüssigkeit von Bouin bewirkt, daß sich das Gewebe schöner färbt, wird aber frisches Gewebe in der Bouinschen Flüssigkeit fixiert, so färbt sich das Blut in manchen Blutgefäßen nicht ordentlich (the blood in some of the vessels will be laked). Ein Teil des Materiales wird aus der Formolmischung in Müllersche Flüssigkeit übertragen und dann gefärbt mit Eisenhämatoxylin, um die Lipoide (Mitochondria usw.) zu zeigen.

Für dicke Schnitte oder solide Blöcke, die aufgehoben werden sollen, wird Methyl-Salicylat empfohlen, das dauernd farblos bleibt und wenig kostet. Werden Ringe auf dem Objektträger aus Schellack oder flüssigem Leim hergestellt, so sind sie, wenn trocken, unempfindlich gegen das Öl. Papierringe, die mit Schellack oder Leim durchtränkt sind, sind geeignet, man kann aber auch Ringe abschneiden von einem Bleirohre mit einer gewöhnlichen oder einer Knochensäge, wenn Glasringe in der geeigneten Größe nicht vorhanden sind. Der Schellack muß vor Zusatz des Öls trocken sein, und dieses muß frei sein von Alkohol. Verf. zieht Leim vor. Ist das Gewebe in Alkohol gehärtet, so können dicke Schnitte aus freier Hand hergestellt werden. Dicke Schnitte bleiben oft am besten ungefärbt, am besten bei Injektionen. Bei Färbung mit verdünntem Hämateïn, bleibt das Bindegewebe farblos und das Zellplasma ebenfalls fast farblos, während die Kerne leicht zu unterscheiden sind. Auf diese Weise heben sich Blutgefäße und Drüsen in aveolärem Gewebe scharf ab. Das Aufheben der ganzen Stücke und dicke Schnitten ist besonders geeignet für embryologische Zwecke und ist notwendig, wenn man nicht die räumliche Ausdehnung an Modellen zeigen will. Je größer der Embryo ist, um so mehr Sorgfalt muß man auf die Aufhellungsflüssigkeit verwenden, um Bildungen im Innern zu erkennen. Methyl-

salicylat ist vorzüglich für Schweineembryonen von allen Größen und selbst für kleine Fötusse. Verf. fand Äthylsalicylat ebenso gut wenn nicht besser, es ist aber teurer. Kanadabalsam hat fast denselben Brechungsindex (1·535) wie Methylsalicylat (1·536), dunkelt aber später nach. Embryonen können aus absolutem Alkohol, Benzol, Xylol, Toluol oder Chloroform direkt in Methylsalicylat übertragen werden; um aber den richtigen Brechungsindex zu erhalten, muß die Flüssigkeit vollständig entfernt werden. Man kann dieselbe verdunsten lassen oder mit mehr Wintergrünöl auswaschen. Benzol ist zu empfehlen, da es am billigsten ist und am leichtesten verdunstet. Man kann die Verdunstung beschleunigen durch eine Luftpumpe, die außerdem alle Luftblasen entfernt, die in dem Stücke enthalten sind. Eine gewöhnliche Luftpumpe läßt das Benzol und die Luft in Blasen austreten. Eine Pumpe mit Wasseransaugung genügt, doch soll man eine Sicherheitsflasche einfügen, um das Rückfließen des Wassers zu verhindern. Um die Blutgefäße, namentlich auch bei jüngeren Embryonen, gut sichtbar zu erhalten, ist es nötig, sie gefüllt und das Hämoglobin gut zu erhalten, es geschieht dies mit der oben angegebenen Fixierungsmethode. *Schiefferdecker (Bonn).*

3. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

A. Niedere Tiere.

Nowikoff, M., Studien über das Knorpelgewebe von Wirbellosen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1913, p. 661—717 m. 13 Figg. u. 3 Tfln.).

Zur Untersuchung kamen Vertreter der Mollusken, Arthropoden, Würmer und Cölenteraten. Das Material wurde in konzentrierter Sublimatlösung, in Pikrinessigsäure oder einfach in 70prozentigem Alkohol fixiert. Von einer großen Anzahl versuchter Färbungsmethoden waren folgende die geeignetsten: Eine intensive Tinktion der Knorpelgrundsubstanz gab die Methode von Blochmann und von Mallory, aber keine deutliche Differenzierung der beiden Hauptbestandteile dieser Grundsubstanz, nämlich der Chondromucoide und des Collagens, die aber mit einer Modifikation der Hansenschen Dreifachfärbung erzielt wurde: Die Schnitte werden in einer einprozentigen wässerigen Lösung von Methylenblau etwa 3 bis

5 Minuten lang gefärbt und kamen dann nach kurzem Auswaschen in destilliertem Wasser in ein frisch zubereitetes Gemisch von 5 cc einer 0·1prozentigen wässerigen Lösung von Fuchsin S, 5·5 cc konzentrierter wässeriger Pikrinsäurelösung und einen bis 2 Tropfen Eisessig. Nach 2 bis 3 Minuten werden sie in Wasser abgespült und dann möglichst rasch durch Alkohol steigender Konzentration und Xylol in Kanadabalsam übergeführt. Die chondromucoidhaltigen Elemente werden dabei dunkelblau bzw. grünlichblau, das Collagen gewöhnlich intensiv rot gefärbt. Bei den Mollusken bekommt man bei dieser Methode aber nur undeutliche Differenzierung. Zur Färbung ihrer Knorpelgrundsubstanz ist die vom Verf. für den Vertebratenknorpel gebrauchte Methode — Boraxkarmin, Bleu de Lyon, Bismarckbraun — viel geeigneter. Zur Färbung der Zellkerne wurde außer Boraxkarmin und Hämatoxylin noch Jodgrün-Säurefuchsin benutzt.

E. Schoebel (Neapel).

Martini, E., Studien über die Konstanz histologischer Elemente. 3. Hydatina senta (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 425—645 m. 24 Figg. u. 10 Tfln.).

Behufs Fixierung wurde immer eine größere Anzahl von Rädertieren, etwa 20 bis 30, in einem Uhrschälchen isoliert und in ein möglichst kleines Quantum Wasser eingeengt, dann ein bis drei Tropfen einprozentiger Kokaïnlösung zugesetzt und mit dem Wasser gut vermischt. Waren nach kurzer Zeit die Tiere gut gestreckt, wurde die auf 60 bis 70° C erwärmte Fixierungsflüssigkeit rasch darüber gegossen. Als solche wurden konzentrierte Sublimatlösung, Sublimat-Pikrinessigsäure und Flemmings Gemisch benutzt; bei letzterem erfolgte natürlich der Osmiumsäurezusatz nach dem Erwärmen der Chromessigsäure, unmittelbar vor dem Gebrauch. Die für die Herstellung von Schnitten notwendige genaue Orientierung der Objekte wurde am sichersten mittels einer von Cerfontaine beschriebenen Methode erreicht. Nach derselben wird zunächst ein Deckglas durch rasches Eintauchen in geschmolzenes Paraffin mit einem dünnen Paraffinüberzug versehen und dann auf einen Objektträger gebracht. Das vorgefärbte Objekt wird nun aus dem Zedernholzöl, in das es überführt wurde, in einen kleinen Tropfen dieses Öles auf das Deckglas gebracht, das überflüssige Zedernholzöl mit Fließpapier abgesaugt und dann ein Tropfen Celloïdinmischung, bestehend aus gleichen Teilen 2- bis 3prozentiger Celloïdinlösung in Alkoholäther und Zedernholzöl zugeführt und in dieser das Objekt vorsichtig mit der Nadel gerichtet,

und zwar stets mit der Medianebene senkrecht zum Gläschen. Liegt das Tier richtig und sicher, so fixiert ein Tropfen Chloroform, direkt unter dem Mikroskop darauf gebracht, das Ganze und nun kommt das Deckglas in ein Schälchen mit einem Gemisch von Zedernholzöl und Chloroform zu gleichen Teilen, woselbst sich das Celloïdinhäutchen mit dem Objekt von dem Deckglas abhebt und meistens schon infolge geringer Erschütterungen beiseite schwimmt. Hat man dann eine Anzahl solcher Häutchen beisammen und während 20 bis 30 Minuten genügend gehärtet, so werden sie auf einem Objektträger unter der Lupe mit einem feinen scharfen Messerchen rechteckig zugeschnitten, und zwar am besten so, daß die längere Rechteckseite parallel der Medianebene des Tieres verläuft und in reines Zedernöl übertragen, aus diesem kommen sie in Zedernholzöl-Paraffin und werden schließlich im Uhrschälchen in reines Paraffin eingebettet. Da nach beendeter Einbettung das Objekt im Paraffinblock immer so liegt, daß die Medianebene senkrecht zu dessen natürlicher Oberfläche gestellt ist, läßt sich leicht durch entsprechendes Beschneiden und Orientieren des Blockes jede gewollte Schnittrichtung erhalten. Um das gelegentlich vorkommende Abschwimmen der Schnitte resp. Verlagerung von Teilen derselben zu vermeiden, wurde öfter vor Auflösung des Paraffins die Schnittserie mit einer dünnen Photoxylinschicht überzogen. —

Was die Färbung betrifft, so wurde vor allem die Apáthysche Goldmethode bevorzugt. Die Färbung ist für Schnitte bis zu 6 μ durchaus intensiv genug und hebt die Kerne durch scharfe Betonung der Membranen und Nucleoli sehr deutlich hervor, gibt eine feine gleichmäßige Plasmafärbung, in der die hellen Vakuolen, anderseits aber auch die dunklen Granula und die fast schwarzen Flimmerwurzeln und Stützfibrillen sehr deutlich hervorstechen. Die Muskelfasern mit ihrer Querstreifung sind lebhaft gefärbt und die Wimpern sehr deutlich. Nur die völlige Farblosigkeit der Skeletteile des Kauapparates ist ein Übelstand. Eine Nachfärbung der Schnitte ist also nicht nötig, immerhin aber möglich, z. B. mit Hämatoxylin. Wurde nicht nach Apáthy gefärbt, kam eine 24stündige Vorfärbung mit wässiger Eosinlösung zur Anwendung, die allen späteren Prozeduren recht gut widerstand. Dieser Eosinvorfärbung mußte natürlich stets Schnittfärbung nachfolgen, wobei meist Delafields Hämatoxylin zur Verwendung kam, das auch das Skelett des Kauapparates in einigen Teilen sehr intensiv, in den übrigen zum mindesten deutlich tingierte. Das mit Flemmingscher Flüssigkeit fixierte Material war nur der Eisenhämatoxylinmethode zugänglich. Zum genaueren Studium der Teile

des Kauapparates wurde natürlich auch Isolation mit Kalilauge benutzt. Hat man den gereinigten Zahnapparat gut durch Auswaschen von der Lauge befreit, so kann er mit Säurefuchsin in alkoholischer Lösung leicht intensiv gefärbt werden. *E. Schoebel (Neapel).*

Jakubski, A. W., Studien über das Gliagewebe der Mollusken. 1. Lamellibranchiata und Gasteropoda (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIV, 1913, p. 81—118 m. 3 Tfln.).

Die Untersuchung wurde hauptsächlich mittels drei Methoden durchgeführt, nämlich der Eisenhämatoxylin-, der Bendaschen und der Weigertschen Methode. Das Bendasche Verfahren gab aber keine so guten Resultate, wie sie bei den Hirudineen damit zu erzielen sind, und die Imprägnationsmethoden von Bielschowsky und Ramón y Cajal erwiesen sich geradezu als unzulänglich, obwohl sie bei den Cephalopoden die besten Bilder lieferten. Am vorteilhaftesten erwies sich die Weigertsche Methode in der von Benda angegebenen Paraffinmodifikation, zeigte sich aber derart kapriziös, daß Verf. nicht imstande ist anzugeben, unter welchen Bedingungen die besten Resultate zu erhalten sind. In gut gelungenen Präparaten muß die Füllmasse auf dem schwach gelblichen Untergrunde, der von den Nervenelementen eingenommen ist, leicht bläulich gefärbt sein, mit schärfer oder schwächer, je nach der Dicke hervortretenden tiefblauen Gliafibrillen. *E. Schoebel (Neapel).*

Alverdes, F., Über Perlen und Perlbildung (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 598—633 m. 2 Tfln.).

Zur Untersuchung dienten die Perlen verschiedener Muscheln. Behufs Fixierung wurden die Perlen mit dem umgebenden Gewebe aus dem Mantel der Muschel herausgeschnitten und in die Fixierungsflüssigkeit eingelegt. Als solche diente hauptsächlich Zenkers und Flemmings Gemisch. Bei ersterem genügte eine Entwicklung von mehreren Stunden, bei letzterem dagegen wurde dieselbe meist auf 18 Stunden ausgedehnt. Bei diesen beiden Flüssigkeiten erfolgt natürlich durch die vorhandene Säure gleichzeitig eine Entkalkung der Perlen, die aber wegen des hohen Säuregehaltes immer sehr stürmisch verläuft, wobei Zerreißungen der Perlschichten und des Gewebes leicht vorkommen. Um dies zu vermeiden, wurde eine Fixierung mit säurefreien Gemischen versucht, so mit Müllerscher Flüssigkeit und mit angewärmtem Sublimat-Alkohol (ein Teil konzen-

trierte wässerige Sublimatlösung, ein Teil absoluter Alkohol). Die Entkalkung wurde dann mit 2prozentiger Salpetersäure vorgenommen, nachdem zuvor die Objekte in Celloïdin oder Nelkenöl-Kollodium eingebettet waren. Aber auch hierbei zeigte sich keine wesentliche Besserung. Gefärbt wurden die Schnitte in weitaus den meisten Fällen mit Anilinwassersafranin-Wasserblau. Das Anilinwassersafranin wurde in der von Harms angegebenen Zusammensetzung benutzt (mit Anilin gesättigtes destilliertes Wasser 200 g, absoluter Alkohol 100 g, Safranin 1 g). Das Wasserblau kam in einer Auflösung in einer gesättigten wässerigen oder alkoholischen Pikrinsäurelösung zur Verwendung. Bei Gebrauch einer alkoholischen Lösung wird natürlich das ganze Verfahren wesentlich abgekürzt, da man nicht genötigt ist, die Schnitte durch die ganze Alkoholreihe bis zurück zum Wasser zu führen. Die Färbung wird in der Weise vorgenommen, daß man zuerst mit Safranin gründlich durchfärbt und dann einige Minuten in 96prozentigen Alkohol differenziert. Hierauf bringt man die Schnitte auf wenige Minuten in das Wasserblau. Die Wirkungsweise dieses Farbstoffes ist die, daß er aus gewissen Gewebselementen die rote Farbe sehr rasch, aus anderen langsamer oder gar nicht auszieht. Bei gutem Gelingen entsteht eine reich abgestufte Vielfachfärbung, sehr wesentlich ist dafür eine gute Fixierung, am besten mit Flemmings Gemisch. Zur Kontrolle wurde außerdem noch Färbung mit Delafields Hämatoxylin und Eosin und mit Anilinwassersafranin allein benutzt. Differenziert wurde in letzterem Falle mit Salzsäure-Alkohol (1 : 1000). *E. Schoebel (Neapel).*

Siebert, W., Das Körperepithel von Anodonta cellensis (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI, 1913, p. 449—526 m. 39 Figg.).

Entweder wurden die frisch gefangenen Tiere sofort konserviert oder bis auf weiteres in einem großen bepflanzten Aquarium untergebracht. Als Nahrung erhielten sie feinen Grieß, der gern genommen wurde, und so war es möglich, die Muscheln Monate hindurch vollkommen frisch zu erhalten. — Zur Beobachtung der Bewimperung und der Sinneszellen wurden kleine Stückchen aus den verschiedenen Körperregionen in Ringerscher Flüssigkeit untersucht. Zur Isolierung der Einzelelemente der Epithelien wurden Mazerationsflüssigkeiten wie Drittelalkohol, verdünnte Kaliumbichromatlösung und schwache Methylenblaulösung u. a. m. mit Erfolg angewendet. Für die Fixierung wurden die Muscheln meist durch mehrstündiges Einlegen in eine einprozentige

Kokaïnlösung betäubt, um die durch die Kontraktion der Muskeln bei der Fixirung entstehende Kräuselung und Faltenbildung zu vermeiden. Hierauf wurden entweder kleine Stücke der Schale mit daran hängendem Weichkörper mit derLaubsäge ausgesägt und so fixiert, oder aber es wurde die Schale vorsichtig abgelöst und kleine Stückchen des Weichkörpers herausgeschnitten und für sich allein fixiert. Als Fixierungsflüssigkeit diente in der Hauptsache Zenkersche Flüssigkeit, doch wurden daneben auch Pikrinsalpetersäure, Sublimat, Sublimat-Eisessig, Formol und Flemmings Gemisch angewendet. Die Einbettung erfolgte über Xylol oder Chloroform in Paraffin oder in Celloïdin. In ersterem Falle wurden die Stücke mit Schale vor der Einbettung in Salzsäure- oder Salpetersäure-Alkohol entkalkt, in letzterem nach der Einbettung. Die Färbung der Schnitte erfolgte mittels Hämatoxylin nach Heidenhain, Hämalaun, Methylenblau, Orange G-Hämatoxylin, Hämatoxylin-Eosin und Säurefuchsin nach van Gieson. *E. Schoebel (Neapel).*

Schwanecke, H., Das Blutgefäßsystem von Anodonta cellensis Schröt. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVII, 1913, p. 1—77 m. 39 Figg.).

Um die Kontraktion des Tieres bei der Injektion auf ein Minimum herabzusetzen oder womöglich ganz aufzuheben, wurden verschiedene Muskelgifte versucht. Kokaïn erwies sich als zu unzuverlässig, dagegen befriedigte das von Hoyer empfohlene salzsaure Hydroxylamin. Die Muskeln verblieben über Nacht in einer 3- bis 4prozentigen wässerigen Lösung dieses Salzes und waren dann meist am Morgen soweit gelähmt, daß die Injektion vorgenommen werden konnte. Etwaige schwach auftretende Kontraktionen konnten durch Einlegen in 4prozentige Essigsäurelösung sofort behoben werden. Was die Injektionsmasse betrifft, so mußte dieselbe die nötige Dünnflüssigkeit mit genügender Zähigkeit besitzen, um bei der folgenden Präparation der Gefäße weder auszufließen noch zu zerbröckeln. Demnach schieden von vornherein alle Gelatine- und Glyzeringemische aus, desgleichen alkoholische Schellacklösung. Zur Darstellung der Topographie der größeren Gefäße erwies sich Paraffin vom Schmelzpunkt 40° als sehr gut verwendbar. Für die feineren Gefäße wurde eine von Schuberg angegebene Lösung von Celloïdin (100 cc Aceton, 4 g Celloïdin, 4 g Kampfer, pulverisierter Zinnober oder Ultramarin nach Gutdünken) benutzt. Zur Injektion der feinsten Gefäße wurde die gleiche Masse auf das Doppelte verdünnt. Für das arterielle Gefäßsystem wurden die Injektionen durch die vordere bzw. hintere Aorta ausgeführt,

für die Venen und die Falten des Bojanusschen Organs durch den Sinus venosus. Die Gefäße der Kiemen wurden teils ebenfalls durch den Sinus venosus, teils durch die Vorhöfe injiziert. Ein Einbinden der Kanüle ist außer an dem Anfangsteile der Aorten unmöglich. Nach der Injektion wurden die Objekte in Kalilauge gelegt, wodurch sie nach 3 bis 4 Stunden teilweise aufgehellt, so besonders Mantelrand und Fußspitze, die übrigen Gewebe wenigstens aufgelockert werden. Auch Glyzerin eignete sich recht gut zum Aufhellen gewisser Teile. Das Freilegen geschah meist von der rechten Körperseite her. Aufbewahrt wurden die Präparate in 10prozentigem Formol, das Form und Farbe sowohl der Gewebe als auch der Injektionsmasse besser erhält als Alkohol. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Splittstößer, P., Morphologie des Nervensystems von Anodonta cellensis Schröt. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIV, 1913, p. 388—470 m. 19 Figg.).

Zum Auffinden der Ganglien und Nerven erwies sich die Präparation mittels Schere unter der Lupe als die beste. Das frische Tier wurde mit der Schale in eine 2- bis 3prozentige wässerige Lösung von Salpetersäure gelegt und so lange darin gelassen, bis sich die Schale von selbst ablöste. Dann wurde das Objekt mit Wasser abgespült und in einem Wachsbecken präpariert. Hoben sich die Nerven nur schlecht von ihrer Umgebung ab, so wurde das Tier darauf noch in eine einprozentige Osmiumsäurelösung gebracht und im Dunkeln so lange darin gelassen, bis die nervösen Elemente anfingen sich zu schwärzen. Darauf wurde es, ebenfalls unter Lichtabschluß, mindestens 24 Stunden gewässert. Allerdings färbt die Osmiumsäure nur die Elemente, welche direkt an der Oberfläche liegen und von lockerem Gewebe bedeckt sind. Vorteilhaft ist es überdies, wenn das mit Salpetersäure behandelte Objekt noch ein paar Tage in 40prozentigen Alkohol eingelegt wird. Die Nerven heben sich dann meist schärfer von der Umgebung ab, als ohne die Alkoholbehandlung. Eine gute Ergänzung der makroskopischen Präparate boten Schnitte von 50 μ Dicke durch ein ausgewachsenes Tier. Das Objekt wurde zu diesem Zweck mit einem Gemisch von 400 Teilen Kaliumbichromatlösung, 100 Teilen einprozentiger Osmiumsäurelösung und 250 Teilen Pikrinschwefelsäure nach Kleinenberg fixiert, dann ausgewaschen, in üblicher Weise entwässert und in weiches Paraffin eingebettet. Zur Färbung der Schnitte wurde Boraxkarmin verwandt. Die Schnittserien unterstützten die Präparation besonders da, wo die Nerven in

einer Ebene ausgebreitet sind, z. B. im Mantelrand, in den Mundsegeln und der Umgebung des Cerebral- und Visceralganglions. Als ungeeignet erwiesen sie sich für Innervationsgebiete, deren Nerven ein räumliches Gebiet nach allen Richtungen hin durchziehen, wie es z. B. im Bojanusschen Organ und der Mitteldarmdrüse der Fall ist. Von der Mantelfläche genügten für den Zweck der vorliegenden Untersuchungen Totalpräparate. *E. Schoebel (Neapel).*

Romeis, B., Beobachtungen über die Plastosomen von Ascaris megalocephala während der Embryonalentwicklung unter besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens in den Stamm- und Urgeschlechtszellen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 2, 1913, p. 129—182 m. 2 Figg. u. 2 Tfln.).

Die verschiedenen Entwicklungsstadien der Embryonen sind von Ascaris leicht zu erhalten. Jede von den verschiedenen Autoren vorgeschlagene Methode führt zum Ziel. Bei der Fixierung bereiteten anfangs besonders einige Stadien Schwierigkeiten, die aber schließlich nach vielen Versuchen durch folgende zwei Verfahren beseitigt wurden. Bei dem ersten Verfahren wurden die in dem gewünschten Stadium stehenden Embryonen mit der von Golgi zur Darstellung des Apparato reticulare interno angegebenen Flüssigkeit (bestehend aus gleichen Teilen konzentrierter wässeriger Lösung von arseniger Säure, 90prozentigem Alkohol und 20prozentigem Formol) fixiert, mit 70prozentigem Alkohol ausgewaschen und dann in üblicher Weise weiter behandelt. Die Resultate wurden dabei noch besser, wenn die Fixierungsflüssigkeit bei einer Temperatur von 56° C einwirkte. Die zweite Fixierungsflüssigkeit, die zur Verwendung kam, war die von Benda angegebene. Wegen der schwer durchdringlichen Eihüllen gibt sie jedoch nur dann gute Resultate, wenn man sie ebenfalls bei einer Temperatur von etwa 56° C anwendet und dabei in folgender Weise verfährt: Kurz vor Gebrauch wird die von Benda modifizierte Flüssigkeit zusammengesetzt und in kleinen gut verschlossenen Glasnäpfchen in einen auf 58° C erwärmten Thermostat gestellt. Wenn die Temperatur erreicht ist, werden kleine, etwa 3 mm lange Uterusstückchen, welche die Embryonen enthalten, in die Flüssigkeit geworfen, dann werden die Glasschälchen auf 3 bis 4 Stunden in einen Wärmeschrank von 35 bis 40° C gebracht. Hierauf bleiben die Objekte noch 8 Tage bei Zimmertemperatur in der Flüssigkeit und werden dann nach den üblichen Bendaschen Vorschriften weiter behandelt. — Die Einbettung

erfolgte vorsichtig und langsam durch Chloroform in Paraffin. — Die Färbung, die bei jüngeren Stadien keine Schwierigkeiten bereitete, gestaltete sich bei älteren wesentlich komplizierter. Hier war es nötig, zuerst eine reine Kernfärbung zu gebrauchen. Verf. bleichte die nach Benda fixierten Objekte mittels der Palschen Methode und färbte 24 Stunden mit der von Flemming angegebenen Safraninlösung. Hierauf wurde mit 80prozentigem Alkohol 5 bis 10 Sekunden abgespült, in 96prozentigen Alkohol getaucht und in absolutem Alkohol, dem auf 10 cc 5 Tropfen konzentrierte alkoholische Pikrinsäurelösung zugesetzt war, differenziert; dann wurde in reinem absolutem Alkohol gut gewaschen und durch Xylol in Kanadabalsam eingelegt. Die auf diese Weise erhaltene Färbung ist aber nur bei Anwendung geeigneter Lichtquellen und guter vorgeschalteter Filter richtig auszunutzen. Verf. beobachtete bei Beleuchtung mit der Zeissschen Quecksilberquarzlampe und vorgeschaltetem Filter nach Köhler, wobei es in exakter Weise möglich war, die Urgeschlechtszellen zu bestimmen. Diese wurden dann mit dem Abbeschen Zeichenapparat gezeichnet und ihre genaue Lage mit dem Kreuztisch bestimmt. Dann wurde das Präparat wieder in Xylol gebracht, und nach Ablösung des Deckglases und Überführung in Wasser der Plastosomenfärbung nach Regaud oder Benda unterworfen. Waren dann die vorher gezeichneten Stellen wieder genau eingestellt, so ließen sich nun in die entsprechenden Zellen die Plastosomen eintragen. Sehr gute Kernfärbung konnte übrigens auch mit Ehrlichs Hämatoxylin erzielt werden.

Außer den oben angegebenen Fixierungsflüssigkeiten kamen noch die von Carnoy, dann Pikrinessigsäure, Sublimateisessig und das Sublimatgemisch von Lenhossék zur Verwendung, und zwar besonders deshalb, um ihre Einwirkung auf die Plastosomen und das Protoplasma zu studieren. Die Färbung erfolgte nach diesen Methoden hauptsächlich mit dem Ehrlich-Biondischen Vierfarbengemisch, mit Eisenhämatoxylin, Fuchsin oder Eosin, Ehrlichschem Hämatoxylin und nach Mann.

E. Schoebel (Neapel).

Schröder, O., Zur Kenntnis der Buddenbrockia plumatellae Ol. Schröder (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 79—91 m. 5 Figg. u. 2 Tfln.).

Eine Reihe histologischer Einzelheiten lassen sich bereits unschwer an den lebenden Würmern feststellen. Erschwert wird aber die Beobachtung durch die Beweglichkeit und die große Durchsichtigkeit der Objekte. Deutlichere Bilder ergeben konservierte ungefärbte

Exemplare in Wasser. Balsampräparate sind wenig zum Studium geeignet, besser Glyzerinpräparate. Außer Totalpräparaten wurden natürlich auch ausgiebig Schnittserien untersucht. Eine in jeder Hinsicht befriedigende Fixierungsflüssigkeit konnte Verf. nicht ausfindig machen. Die besten Resultate gab vielleicht eine 5prozentige Formollösung. Konzentrierte Sublimatlösung allein oder mit gleichen Teilen absoluten Alkohols gemischt und Hermannsche Flüssigkeit gaben zwar auch brauchbare Fixierung, indes haben diese Mittel den Nachteil, daß die Muskelzellen und Eier oft stark aufquellen und die Epithelzellen sich nach außen mehr oder weniger vorwölben. Ebenso unzugänglich zeigte sich Buddenbrockia auch den verschiedenen Färbemitteln gegenüber. Fast alle Gewebekerne sind chromatinarm und färben sich nicht dunkler als das Plasma; nur die Binnenkörper treten dunkler hervor. Nach vergeblichen Versuchen verwandte Verf. zur Färbung der Totalpräparate Alaunkarmin und der Schnitte Eisenhämatoxylin kombiniert mit Eosin. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Lang, P., Beiträge zur Anatomie und Histologie von Planaria polychroa (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 136—155 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Für das Studium der anatomischen Verhältnisse wurde das Material mit Sublimat fixiert und mit Hämalaun-Kongorot, mit alkoholischem Hämatoxylin oder mit Eisenhämatoxylin gefärbt, für das der histologischen Details aber mit Flemmingscher Flüssigkeit fixiert und mit alkoholischem oder Eisenhämatoxylin gefärbt.

E. Schoebel (*Neapel*).

Krüger, E., Fortpflanzung und Keimzellenbildung von Rhabditis aberrans, nov. sp. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 87—135 m. 4 Tfln.).

Zur Untersuchung der Frage nach dem Vorkommen und Verhalten der Geschlechtschromosomen bei hermaphroditischen, autogamen Nematoden diente Rhabditis aberrans nov. sp., welche Art neben verschiedenen anderen Rhabditiden aus feuchter Walderde erhalten wurde. Bringt man nämlich auf solche feucht und dunkel gehaltene Erdproben eine leicht faulende Substanz, etwa Fleischstücke irgendwelcher Art, so treten nach wenigen Tagen große Mengen von Nematoden in der Umgebung des Fäulnisherdes auf. Sobald die zur Verfügung stehende Nahrung aufgezehrt ist, sterben die erwachsenen Individuen ab, die Larven aber encystieren sich und überdauern auf

diese Weise mehr oder weniger lange Perioden von Nahrungsmangel. Entstehen dann neue Fäulnisherde im Boden, so schlüpfen die Larven aus und wandern der nahrungsreichen Stelle zu, um dort heranzuwachsen und sich zu vermehren. Wenn auch hier alle Nährsubstanzen verbraucht sind, encystieren sich die vorhandenen Larven wieder usw. Daher kommt es, daß man überall in feuchter Erde lebende Nematoden oder eingekapselte Larven findet, natürlich wohl immer eine Anzahl verschiedener Arten nebeneinander. So fand Verf. in den ersten Erdproben vier Arten der Gattung Rhabditis, von denen aber zwei getrennten Geschlechtes, also für die vorliegende Untersuchung unbrauchbar waren. Von den beiden anderen wurde die größere, in technischer Hinsicht zur Bearbeitung vorteilhaftere Art in Reinkultur weiter gezüchtet, indem in Glasschälchen von etwa 5 cm Durchmesser je ein Tierchen isoliert und ihm zur Nahrung einige Tropfen faulenden Fleischsaftes gegeben wurde. Diese Nährflüssigkeit ist in sehr einfacher Weise dadurch herzustellen, daß man Fleisch in kleine Stücke zerschneidet und in gewöhnlichem Leitungswasser ausziehen läßt. Die Lebensweise der Tiere konnte in diesem relativ durchsichtigen Medium leicht unter dem Mikroskop verfolgt werden. — Zur Untersuchung der cytologischen Fragen wurden große Mengen von Tieren mit heißem Sublimat nach Gilson-Petrunkewitsch fixiert, bis zum absoluten Alkohol in der Zentrifuge behandelt und dann mit Hilfe von kurzen, dünnen Glasröhrchen in Celloïdin-Paraffin eingebettet. Sodann wurden 10 μ dicke Schnitte angefertigt und nach verschiedenen Methoden gefärbt. Für die Stadien der Spermatogenese erwiesen sich Eisenhämatoxylin mit Lichtgrün oder ohne Gegenfärbung sowie Boraxkarmin-Bleu de Lyon als besonders vorteilhaft. Letztere Färbung war neben Alaunkarmin auch für die Stadien der Eireife gut geeignet; ebenso lieferte Delafields Hämatoxylin-Pikrokarmin deutliche Bilder. Ferner wurden Totalpräparate von Eiern durch Zerquetschen der Würmer hergestellt und ebenfalls mit Delafields Hämatoxylin-Pikrokarmin gefärbt.

E. Schoebel (Neapel).

Meyer, N. Th., Zur Entwicklung von Gordius aquaticus Villot. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 125—135 m. 2 Tfln.).

Über das Material ist zunächst zu erwähnen, daß sich die Fadenwürmer in der Gefangenschaft ziemlich gut vermehren, wenn man das Wasser möglichst selten wechselt; beim Durchlüften des Zucht-

aquariums gehen sie schon nach einem Tage zugrunde. Die Ablage der Eischnüre erfolgt an den unteren Stengelteilen von Potamogeton, in der Nähe der Wurzeln. Die Eiablage beginnt Anfang Juli; die Entwicklung dauert 28 Tage. — Die Fixierung der Eier in den verschiedenen Entwicklungsstadien erfolge mit Flemmings Gemisch, Meves' Flüssigkeit, Pikrinessigsäure und 2prozentigem Formol. Alle diese Reagentien gaben brauchbare Resultate, besonders zu empfehlen sind aber die beiden ersteren. Sublimat und Alkohol ergaben, wenigstens für frühe Stadien, ganz schlechte Fixierung. Zum Färben der Schnitte diente Eisenhämatoxylin nach Heidenhain, Delafields-Hämatoxylin, Hämalaun und Phenosafranin mit Nachfärbung nach Blochmann. *E. Schoebel (Neapel).*

Schütz, V., Paralineus elisabethae [nov. gen. et sp.] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 111—135 m. 6 Figg. u. 2 Tfln.).

Hauptsächlich wurde die Untersuchung an konserviertem Material ausgeführt. Die Fixierung der mit schwachem Alkohol anästhetisierten Tiere erfolgte mit Sublimat-Eisessig oder mit Flemmingscher Flüssigkeit, wobei sich oft das erstere Gemisch vorteilhafter als das zweite erwies. Zur Färbung der nach Paraffineinbettung hergestellten Schnitte dienten: Chromhämateïn kombiniert mit Orange und Eosin, Hämalaun-Orange oder Eosin, Boraxkarmin-Blochmannsche Flüssigkeit, Eisenhämatoxylin allein oder mit Orange, Mucikarmin, Toluidinblau. Für Muskeln, Parenchym, Bindegewebe und Cilien gab Eisenhämatoxylin die besten Resultate, für den Gesamtorganismus Chromhämateïn-Orange und für die Paketdrüsen Boraxkarmin.

E. Schoebel (Neapel).

Nusbaum, J., u. Oxner, M., Die Embryonalentwicklung des Lineus ruber Müll. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVII, 1913, p. 78—197 m. 8 Tfln.).

Lineus ruber legt bekanntlich die Eier in verschieden großen Schnüren oder Klumpen ab, die aus einer schleimig-gallertigen Substanz bestehen. In diese sind die Eikölbchen, die die Eier enthalten, eingebettet. Bei einem Teil des Materials wurden die Schnüre resp. Klumpen in kleine Stücke zerschnitten und diese ohne weiteres in die Fixierungsflüssigkeit eingelegt. Die Resultate waren aber bei dieser Art der Fixierung nicht immer ganz befriedigend. Jedenfalls ist es

viel besser, aus den Eischnüren die Eikölbchen herauszupräparieren oder auch noch außerdem die Eier und Embryonen durch Zerreißen der Kölbchen vollständig frei zu legen. Als Fixierungsflüssigkeit kam zur Verwendung Sublimat mit Essigsäure, Bouinsche Flüssigkeit, Formol und Flemmingsche Flüssigkeit. Für die späteren Stadien erwies sich Sublimat-Essigsäure als das geeignetste Reagens, für die allerfrühesten aber Flemmings Gemisch, trotz der durch diese Fixierung bedingten schlechten Färbbarkeit. Zur Färbung diente Eisenhämatoxylin, Safranin, Hämateïn nach Apáthy, Hämatoxylin, Parakarmin, Boraxkarmin u. a. m. Um die Verhältnisse der Furchung zu studieren, wurden die Eier in toto untersucht, teils frisch, teils fixiert. In letzterem Falle in Xylol, Nelkenöl, Bergamottöl oder Kreosot.

E. Schoebel (Neapel).

Reichensperger, A., Beiträge zur Histologie und zum Verlauf der Regeneration bei Crinoiden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CI, 1912, p. 1—69 m. 9 Figg. u. 4 Tfln.).

Als Fixierungsflüssigkeiten für die Regenerate dienten an erster Stelle Alkohol-Sublimatgemische in Meerwasser oder destilliertem Wasser, die meist vor ihrer Anwendung erwärmt wurden. Weniger günstig erwies sich konzentrierte Sublimatlösung, die bessere Resultate gab, wenn bis zu einem Viertel 10prozentiges Formol zugesetzt wurde. Auch Flemmings und Hermanns Gemisch bewährten sich für bestimmte Zwecke gut, besonders für ältere Regenerate; bei jüngeren entkalkten sie zu plötzlich und verursachten Gewebezerreißungen. Erhebliche Schwierigkeiten machte die Entkalkung und das Zerlegen in lückenlose Schnittserien. Die gewöhnliche Paraffineinbettung gibt immer nur ungenügende Resultate. Fast nie gelingt es bei ihrer Anwendung die sogenannten dorsalen Fasermassen gut zu schneiden. Dieselben reißen ganz aus oder trennen sich wenigstens von dem benachbarten Kalkgewebe und verursachen große Lücken. Um diesem Übelstande zu begegnen, wurde entweder das einfache Celloïdinverfahren oder die Einbettung im Celloïdinparaffin benutzt. Letztere gestattete die Herstellung einwandfreier Schnitte von 1 μ aufwärts. Die Entkalkung wurde stets erst an dem von Celloïdin gut durchtränkten Stücken vorgenommen. Als Entkalkungsflüssigkeit diente 90prozentiger Alkohol mit Zusatz von 5 bis 10 Prozent konzentrierter Salpetersäure. Es empfiehlt sich wegen der Einwirkung des absoluten Alkohols auf das Celloïdin die Behandlung der Objekte mit solchen möglichst zu beschleunigen und bald durch Chloroform in Paraffin

einzubetten. Am sichersten ist es natürlich, wenn man nach der Behandlung mit absolutem Alkohol nochmals mit Celloïdin durchtränkt und dann erst in Paraffin einbettet. — Gefärbt wurden die mit Wasser aufgeklebten Schnitte mit Delafields Hämatoxylin in Verbindung mit Eosin, Orange u. a. m. Weiter wurde Thionin für Drüsen- und Nervenfärbung angewandt, besonders aber Eisenhämatoxylin unter Nachfärbung mit Säurefuchsin, Orange, Aurantia u. dgl. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Ubisch, L. v., Die Entwicklung von Strongylocentrotus lividus [Echinus microtuberculatus, Arbacia pustulosa] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI, 1913, p. 407—448 m. 20 Figg. u. 3 Tfln.).

Das zur Verfügung stehende Material war mit neutralem Formol fixiert. Gefärbt wurde meistens mit Boraxkarmin und Lichtgrün oder Bleu de Lyon. Eine besonders sorgfältige Behandlung ist erforderlich bei der Entkalkung junger Seeigel. Es wurde mit $^1/_{10}$- bis $^1/_{20}$prozentiger Salzsäure gearbeitet, da bei Anwendung stärkerer Säure durch Gasentwicklung Gewebeschädigungen herbeigeführt werden. Eine so vorsichtige Entkalkung dauert allerdings sehr lange, erlaubt aber dafür auch Seeigel beliebiger Größe zu schneiden. Bei jungen Seeigeln bis etwa 1 mm Größe macht es keine Schwierigkeiten, das vollständige Skelett mitzuschneiden; es genügt eine mäßig harte Einbettung in Celloïdin-Paraffin. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Richters, C., Zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge bei Linckia (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, p. 116—175 m. 42 Figg.).

Das in Alkohol konservierte Material wurde meist mit salzsaurem Alkohol entkalkt. Die nach Paraffineinbettung hergestellten Schnitte wurden zunächst stark mit Delafields Hämatoxylin überfärbt und dann mit van Giesonscher Lösung nachbehandelt, und zwar so lange, bis die Hämatoxylinfärbung wieder auf den richtigen Grad reduziert war. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Philiptschenko, J., Beiträge zur Kenntnis der Apterygoten. 3. Die Embryonalentwicklung von Isotoma cinerea Nic. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 519—660 m. 5 Tfln.).

Als Fixierungsflüssigkeit wurde hauptsächlich eine heiße Lösung von Jod in Jodkalium verwendet. Die größte Schwierigkeit in der

weiteren Behandlung des Materials bestand sowohl bei der Anfertigung von Totalpräparaten, wie auch bei der Einbettung in Paraffin, in der Notwendigkeit die für Reagentien undurchlässigen Hüllen des Embryos zu entfernen oder zu zerreißen. In Anbetracht der geringen Größe der Eier war es zu schwierig und zu umständlich, diese Arbeit mit der Nadel auszuführen. Nach einer Anzahl mißlungener Versuche gelang es endlich durch vorsichtiges Drücken mit einer Nadel auf ein Deckgläschen, unter welchem ein oder mehrere Eier in Alkohol sich befanden, die Hüllen zum Platzen zu bringen, ohne den Embryo zu verletzen. Auf späteren Stadien, nachdem das Chorion schon durchgerissen war, gelang diese Operation viel leichter, während die frühen Stadien mit besonders festem Chorion und einer größeren Menge von Dotter ausgedehnte Vorsichtsmaßregeln erforderten: das Deckgläschen mußte mit Wachsfüßchen versehen, das Drücken unter dem Mikroskop vorgenommen werden u. dergl. mehr. Die Embryonen wurden dann meist in toto mit Boraxkarmin mit nachfolgender Differenzierung in Pikinsäure-Alkohol gefärbt und die Schnitte erhielten häufig außerdem noch eine Nachfärbung mit Pikrinsäure + Wasserblau nach Blochmann.

E. Schoebel (Neapel).

Braun, M., Das Mitteldarmepithel der Insektenlarven während der Häutung (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 115—169 m. 2 Tfln.).

Die Fixierung der Tiere erfolgte ausschließlich mit dem Carnoyschen Gemisch. Nachdem die Larven etwa 3 Minuten darin verweilt hatten, wurde ihnen der Kopf und die letzten Segmente abgeschnitten, worauf sie noch weitere 5 bis 7 Minuten der Einwirkung des Gemisches ausgesetzt blieben. Als Intermedium zur Einbettung in Paraffin wurde Chloroform verwendet. Die Färbung geschah mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain oder bei dickeren Schnitten mit Hämatoxylin nach Grenacher oder Ehrlich und immer wurde Nachfärbung mit van Giesons Gemisch angeschlossen. *E. Schoebel (Neapel).*

Stendell, W., Beiträge zur Kenntnis der Önocyten von Ephestia kuehniella Zeller (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 136—169 m. 3 Figg. u. 1 Tfl.).

Da sich Ephestia kuehniella leicht in Gläsern mit Kleie züchten läßt, hielt es nicht schwer die verschiedenen notwendigen Entwicklungsstadien zu erhalten. Die Embryonen wurden in einem Gemisch aus

gleichen Teilen gesättigter wässeriger Sublimatlösung und 3prozentiger Salpetersäure fixiert, und zwar etwa 2 bis $2^1/_2$ Stunden lang, wobei es sich empfahl das Gemisch erst stark zu erwärmen und dann allmählich erkalten zu lassen. Die Larven, Puppen und Imagines wurden hauptsächlich in Carnoys Gemisch, eine Anzahl auch in einer Mischung von 100 Teilen 4prozentigen Formol, 15 Teilen konzentrierter wässeriger Pikrinsäurelösung und 10 Teilen verdünnter Salpetersäure (1 : 10) fixiert. Um ein schnelles Gerinnen der Gewebebestandteile zu bewirken, wurden die Objekte vor dem Einbringen in die Fixierungsflüssigkeit stets erst auf einige Sekunden in heißes Wasser getaucht. Es ließen sich danach die Objekte ohne ein Hervorquellen von Organen befürchten zu müssen zwecks besserer Durchdringung anschneiden und besonders auch die langen ausgewachsenen Larven strecken, was durch Aufspannen auf Korkscheiben unschwer zu bewerkstelligen war. Eingebettet wurde in Paraffin, ältere Larven auch in Paraffin-Celloïdin. Trotzdem machte sich beim Schneiden größerer Objekte ein Bepinseln der Schnittfläche mit Mastixkollodium notwendig. Zur Färbung der Schnitte eignete sich Delafieldsches mit etwas Essigsäure versetztes Hämatoxylin am besten, und zwar teils kombiniert mit van Giesonschem Gemisch oder einfach mit Differenzierung in salzsaurem Alkohol und Nachbläuen durch Ammoniak.

E. Schoebel (*Neapel*).

Andries, M., Zur Systematik, Biologie und Entwicklung von Microdon Meigen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 300—361 m. 23 Figg. u. 3 Tfln.).

Um eine Übersicht über die inneren morphologischen Verhältnisse zu bekommen, wurden hauptsächlich die ausgewachsenen Larven benutzt, dabei kamen zwei Methoden zur Verwendung, nämlich das Präparieren unter dem Zeissschen Binokularmikroskop und die Schnittmethode. Die Anwendung der letzteren war mit einigen Schwierigkeiten verknüpft. Zunächst gelang es nicht, eine brauchbare Fixierung zu erzielen, bis sich schließlich folgende Methode als erfolgreich erwies: Die Larven wurden in eine Fixationsflüssigkeit von gleichen Teilen absoluten Alkohols, konzentrierten Kochsalzsublimats [?] und konzentrierter Pikrinsäure in Glasröhrchen gebracht und diese in kochend heißes Wasser gesetzt. Nach 5 bis 6 Stunden waren sie gut fixiert, wurden mit dem Rasiermesser quer durchschnitten und in Celloïdin eingebettet. Die Färbung der Schnitte erfolgte meist mit Delafields Hämatoxylin und Eosin. Nach der Färbung wurden

sie entwässert, aus 95prozentigem Alkohol in Karbol-Xylol übergeführt und schließlich in Kanadabalsam eingeschlossen.

E. Schoebel (Neapel).

Faussek, W., Zur Frage über den Bau des Zellkernes in den Speicheldrüsen der Larve von Chironomus (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXII, Abt. 1, 1913, p. 39—60 m. 2 Tfln.).

Als Untersuchsmaterial dienten Larven von Chironomus plumosus verschiedenen Alters, meistenteils größere, ältere Entwicklungsstadien. Fixiert wurde in dem Gemisch von Flemming oder Lenhossék, gefärbt mit Phenosafranin und Lichtgrün, mit Hämatoxylin nach Heidenhain bei Bordeaux-Vorfärbung und mit Phenosafranin kombiniert mit dem Blochmannschen Gemisch. Zur Klarstellung der Struktur des Kernkörperchens wurden außerdem noch Präparate mit salpetersaurem Silber nach dem Verfahren von Ramón y Cajal behandelt.

E. Schoebel (Neapel).

Hochreuther, R., Die Hautsinnesorgane von Dytiscus marginalis L., ihr Bau und ihre Verbreitung am Körper (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 1—114 m. 102 Figg.).

Als Untersuchungsmaterial wurden meistens eben ausgeschlüpfte Käfer benutzt, deren Chitin noch nicht erhärtet war. Sie wurden nach Betäubung mittels Chloroform in kleinere Stücke zerschnitten und mit heißem Sublimateisessig fixiert. Eingebettet wurde durch Chloroform in Paraffin. Dabei erwies sich zu langer Aufenthalt im Thermostaten im allgemeinen ebenso nachteilig wie Behandlung mit Xylol oder zu langes Verweilen in hochprozentigen Alkoholen. Die Schnitte wurden mit Delafields Hämatoxylin, Heidenhains Eisenhämatoxylin oder nach der van Giesonschen Methode gefärbt. Die für manche Zwecke unbedingt notwendigen Schnitte von erwachsenen Tieren waren nur in sehr bescheidenem Maße zu erhalten, so daß nicht alle Fragen entscheidende Beantwortung finden konnten. *E. Schoebel (Neapel).*

Demandt, C., Der Geschlechtsapparat von Dytiscus marginalis L. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 171—299 m. 74 Figg.).

Die Präparationen der Muskulatur und des Chitinskelettes des Kopulationsapparates wurden mit Hilfe des Zeissschen binokularen

Mikroskopes an dem mit Paraffin umschmolzenen Tiere ausgeführt. Die Objekte, die fixiert und geschnitten werden sollten, wurden schnell aus dem Körper herauspräpariert, meist ohne sie mit Kochsalzlösung in Berührung zu bringen und sofort in die Fixierungsflüssigkeit gebracht. Nur die schwierige Präparation der Verbindungsstränge mußte unter Kochsalzlösung vorgenommen werden. Als Fixierungsflüssigkeit wurde für Ovarien und Hoden Flemmings Gemisch angewandt, für die Ausführungsgänge dagegen Sublimat-Eisessig. Die Färbung der Schnitte von Hoden und Ovarien erfolgte mit Hämatoxylin nach Heidenhain, die der übrigen Organe durch Delafields Hämatoxylin kombiniert mit Eosin oder Pikrinsäure-Säurefuchsin.

E. Schoebel (Neapel).

Keuchenius, P. E., The structure of the genitalia of some male Diptera (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 501—536 m. 3 Tfln.).

Fixierung mit vom Raths Gemisch und mit dem von Janet angewandten Pikrinsäure-Alkohol fand Verf. für seine Zwecke ungeeignet. Da in mancher Beziehung bessere Resultate mit der Carnoyschen Flüssigkeit, bestehend aus einem Teile Essigsäure und 3 Teilen absolutem Alkohol, erhalten wurden, die Gewebe nur zu starke Quellung aufwiesen, fixierte Verf. schließlich mit besserem Erfolg in einem Gemisch von einem Teile Essigsäure und 9 Teilen absolutem Alkohol, in das er die den lebenden Tieren abgeschnittenen Abdomina warf. Da die Objekte wegen der eingeschlossenen Luft in den Tracheen und Luftzellen meist auf der Fixierungsflüssigkeit schwammen, wurden sie öfter in verdünnter Luft fixiert, oder aber das Objekt vor dem Fixieren in sagittaler Richtung angeschnitten. Gefärbt wurde in toto entweder mit Hämatoxylin oder Karmalaun. *E. Schoebel (Neapel).*

Nabert, A., Die Corpora allata der Insekten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIV, 1913, p. 181—358 m. 8 Figg. u. 5 Tfln.).

Das Hauptgewicht beim Sammeln des Materials wurde auf solche Formen gelegt, welche sich durch ein nicht zu hartes Chitin auszeichneten; wo Häutungsstadien zugänglich waren, erhielten diese natürlich den Vorzug. Die Fixierung geschah größtenteils mit heißer Sublimat-Essigsäurelösung von 60° C bei einer Einwirkungsdauer von 5 bis 15 Minuten je nach Größe und Zartheit des präparierten Kopfes. Vor der Fixierung wurden den Tieren immer die Fühler und gegebenenfalls auch die harten Mundwerkzeuge abgeschnitten und dann

der Kopf vom Thorax getrennt, so daß die Fixierungsflüssigkeit von zwei Seiten in das Objekt eindringen konnte. Außerdem kamen noch Pikrinsäuregemische, aber mit weniger gutem Resultat, sowie Platinchlorid-Sublimat-Eisessig zur Verwendung. Zur Einbettung eignet sich Paraffin vom Schmelzpunkt 56°, bei einer Dauer von 3 bis 4 Stunden am besten. Zur Tinktion der Schnitte kamen Einfach- und Mehrfachfärbung in Anwendung. Die gebräuchlichsten waren Hämatoxylin-Eosin und Hämatoxylin-Pikrinsäure, letzteres auch noch mit Eosin, wodurch das intensive Gelb der Pikrinsäure gemildert wurde. Vor allem aber lieferte Heidenhains Eisenhämatoxylin gute Bilder. Es wurde allein oder kombiniert mit Orange G angewandt. Außerdem wurde noch gebraucht Boraxkarmin-Anilinblau und Boraxkarmin-Blochmannsche Lösung und gelegentlich auch noch Resorcinfuchsin-Lithionkarmin-Pikrinsäure. Bei Anwendung dieser Farbstoffe, besonders des Heidenhainschen Eisenhämatoxylins, stellte sich insofern eine Schwierigkeit ein, als eine richtige Differenzierung der Corpora allata nicht mit der der übrigen Organe, speziell des Gehirns und der Schlundganglien zusammenfiel, die ersteren vielmehr den Farbstoff stärker zurückhielten. Es machte sich deshalb häufig notwendig, bei der Differenzierung die in Frage stehenden Körper zunächst aufzusuchen und nach ihrem Verhalten den Prozeß zu leiten. Als Einschlußmittel diente anfangs Kanadabalsam, der aber für viele Präparate eine zu hohe Lichtbrechung hat, also oft besser durch Glyzerin ersetzt wird. *E. Schoebel (Neapel).*

Browne, E. N., A study of the male germ cells in Notonecta (Journ. Exper. Zool. vol. XIV, 1913, no. 1, p. 61—102 w. 10 pl.).

Untersucht wurden Notonecta undulata (Say), N. insulata (Kirby) und N. irrorata (Uhler). Diese drei Tiere unterscheiden sich äußerlich wesentlich. In bezug auf die Erzeugung von Keimzellen kann man zwei Typen bei ihnen unterscheiden: Bei Notonecta undulata finden sich alle Stadien der Spermatogenese in dem erwachsenen Tiere und auch in der sehr jungen Larve den ganzen Sommer hindurch. Bei Notonecta irrorata und insulata ist der Hoden des erwachsenen Tieres und der alten Larven während des größten Teiles des Sommers mit Zellen in den letzten Wachstumsstadien erfüllt, die jüngeren Cysten sind leer mit Ausnahme derjenigen, die ganz an der Spitze des Hodens liegen, in denen einige wenige Spermatogonien vorkommen. Nur etwa eine Woche lang während des Sommers finden

sich bei diesen beiden Arten Teilungsstadien. Nach dieser Zeit ist der Hoden erfüllt mit Spermatiden und Spermatozoën. Wahrscheinlich infolge dieser langen Wachstumszeit sind die Zellen bei Notonecta irrorata und insulata größer als die von undulata. Die Größe der Zellen zusammen mit der schemaartigen Klarheit der Spindelfasern und Astere lassen dieses Material außergewöhnlich geeignet erscheinen für die Untersuchung der Reifeteilungen. Die Hoden sind gegabelte, aufgewickelte Röhren zu beiden Seiten des Nahrungsschlauches. Sie wurden in Ringerscher Lösung freigelegt und dann in die Fixierungsflüssigkeiten übertragen. Als solche wurden benutzt: die starke Flemmingsche Flüssigkeit, die von Bouin, die von Carnoy, die von Gilson und Sublimat. Die Güte der Resultate entsprach der hier gegebenen Anordnung. Zur Färbung wurde fast ausschließlich das Heidenhainsche Hämatoxylin benutzt, obwohl auch einige Safraninpräparate angewandt wurden. Um die Mitochondria deutlich zu machen, wurden einige Hoden in der Bendaschen Modifikation der Flemmingschen Flüssigkeit fixiert und später mit seiner Mitochondriafärbung behandelt, entsprechend der Originalmethode. Die Resultate der fixierten Präparate wurden kontrolliert durch Beobachtungen an den lebenden Zellen mit und ohne vitale Färbungen. Sehr gute Resultate erhielt man hierfür, wenn man den Hoden über einen Objektträger hinzog und einen Tropfen von Ringerscher Lösung zusetzte. Die Mitochondria und die Karyosphäre können gleichzeitig sehr deutlich gesehen werden und nach etwa einer halben Stunde treten die in Teilung befindlichen Chromosomen sehr deutlich hervor. Wahrscheinlich beruht dies darauf, daß die Chromosomen sich schon etwas verändert haben, es ist daher wohl möglich, daß sie in lebendigem Zustande nicht sichtbar sind. Hierfür sprach auch der Umstand, daß andauernde Beobachtung von in der Anaphase befindlichen Spindeln kein Vorrücken der Chromosomen nach den Polen hin feststellen ließ. Mitunter war es möglich, die Chromosomen in diesen Präparaten zu zählen. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Thulin, J., Studien über die Flügelmuskelfasern von Hydrophilus piceus mit hauptsächlicher Rücksicht auf die Querschnittsbilder (Anat. Hefte H. 138 [Bd. XLVI, H. 1], 1912, p. 189—252 m. 4 Figg. im Text und 23 Mikrophotographien auf 12 Tfln.).

Verf. hat die sarkoplasmareiche Muskulatur von Hydrophilus piceus untersucht. Er verwandte die von ihm schon früher benutzte,

von HOLMGREN zuerst als Muskelfärbung eingeführte Methode nach BENDA. Das Fixierungsmittel, die starke FLEMMINGsche Mischung, wird dem lebendigen Tiere eingespritzt, wodurch es fast momentan getötet wird. Dann wird das Material nachbehandelt mit Acetum pyrolignosum rectificatum und einprozentiger Chromsäurelösung und darauf mit doppelt chromsaurem Kalium. Einschluß der Präparate in üblicher Weise in Paraffin, Anfertigung der Schnitte mit Hilfe von alkoholischer Mastixlösung, Dicke 1 bis 3 μ. Färbung der Schnitte mit Natriumalizarinsulphat und Kristallviolett. Die Photographien wurden ausgeführt mit den VOGEL-OBERNETTER-Silbereosinplatten, welche die wertvolle Eigenschaft besitzen, die Farben in ihrem richtigen Tonwerte wiederzugeben. Dadurch treten die blaugefärbten Elemente bei der BENDA Färbung in ihrer wahren Lichtintensität hervor. Wegen ihres feinen Kornes und wegen des großen Expositionsspielraumes sind diese Platten für derartige Arbeiten sehr zweckmäßig.

Schiefferdecker (Bonn).

Veselý, J., Zur Struktur des Monosoms in der Spermatogenese der Orthopteren (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 21, 22, p. 569—576 m. 4 Abb.).

Bei seinen Untersuchungen über die Spermatogenese der Orthopteren ist Verf. zu der Überzeugung gekommen, daß das Monosom typisch gebaut ist, daß nämlich auch hier an der Oberfläche einer achromatischen zentralen Achse sich eine aus einem ziemlich dicken Chromonema bestehende Spirale windet, die allerdings nur in einer bestimmten Periode und nach gewissen Methoden zum Vorschein kommt. Über diese Methoden ist das Folgende zu sagen: Verf. wählte zu seinen Studien der Orthopteren-Spermatogenese Chrysochraon dispar (eine Acridiide) und Locusta viridissima, welche Arten in den Sommermonaten in der Umgebung von Prag sehr häufig vorkommen. Die Hoden wurden unter anderem auch mit der FLEMMINGschen Flüssigkeit mit gutem Erfolge fixiert. Von großer Bedeutung ist aber die richtige Behandlung der Objekte bei der Färbung. Verf. benutzte verschiedene Färbungsmethoden: Eisenhämatoxylin, Safranin, Brasilin usw. Bei dem am meisten angewendeten Färbemittel, dem Eisenhämatoxylin, ist eine gründliche Differenzierung nötig, da sich die Monosomen intensiv färben, aber auch bei dieser Methode kommt man nicht immer zur richtigen Erkenntnis der Chromosomenstruktur. Daher ist es ratsamer, durchsichtigere Färbemittel anzuwenden. Die in dem Laboratorium des zoologischen Instituts der böhmischen Uni-

versität zu Prag eingeführte Färbung mit Brasilin hat sich am besten bewährt, wenngleich auch hier eine gründliche Differenzierung die Hauptbedingung ist. Auf diesem Wege gelang es dem Verf., solche Strukturen des Monosoms festzustellen, die von denen der Autosomen in entsprechenden Stadien nicht abweichen. — Wenn man sich einer Doppelfärbung bedient, z. B. Safranin-Methylviolett, oder der Mischung von Ehrlich-Biondi, dann findet man, daß das Monosom sich ganz anders gegen die Färbemittel verhält wie die Autosomen. Mit der ersten Methode färbt sich das Monosom intensiv mit Safranin, die Autosomen dagegen mit Violett (mit Ausnahme der Teilungsstadien). Bei Anwendung der Ehrlich-Biondischen Mischung färbt sie das Monosom grün und die Autosomen rot, was darauf hindeuten könnte, daß die physikalischen Zustände der Substanz, aus der das Monosom besteht, andere sind als die der Autosomen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Germer, F., Untersuchungen über den Bau und die Lebensweise der Lymexyloniden, speziell des Hylecoetus dermestoides L. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CI, 1912, p. 683—735 m. 31 Figg. u. 2 Tfln.).

Da es sich im gegebenen Falle hauptsächlich um die Untersuchung der Mundgliedmaßen handelte, wurde dem in die Fixierungsflüssigkeit geworfenen Käfern entweder das Abdomen abgeschnitten oder nur der Kopf vom übrigen Körper vorsichtig abgetrennt. Die besten Fixierungsresultate gab ein angewärmtes Gemisch aus 15 Teilen 90prozentigen Alkohol, 30 Teilen destillierten Wasser, 6 Teilen Formol und 7 Teilen Eisessig. Für Schnittpräparate wurde das Material zum Erweichen des Chitins 4 bis 5 Tage mit Seifenspiritus behandelt. Trotzdem mußten die durch Zedernholzöl in Paraffin eingebetteten Objekte meist noch unter Zuhilfenahme von Mastixkollodium geschnitten oder aber mußte in Kollodium-Paraffin eingebettet werden. Zur Färbung der Schnitte diente für Übersichtsbilder Hämalaun, zuweilen kombiniert mit Eosin, zum Studium der Nerven aber am vorteilhaftesten Heidenhains Eisenhämatoxylin. *E. Schoebel* (*Neapel*).

Vollmer, C., Zur Entwicklung der Cladoceren aus dem Dauerei (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 646—700 m. 12 Figg. u. 2 Tfln.).

Die Untersuchung wurde im wesentlichen an Material von Daphnia magna, D. pulex und D. longispina ausgeführt. Die Fixierung der

Eier erfolgte stets in den Ephippien, und zwar hauptsächlich mit Formol-Alkohol-Eisessig und Sublimat-Alkohol-Eisessig. Reines Formol erwies sich als völlig ungeeignet. Im Alkohol wurden dann die Eier aus den Ephippien herauspräpariert, was nun keine allzu großen Schwierigkeiten verursachte. Ein Anstechen der Eier selbst, das für das Eindringen der Einbettungsmasse und auch für eine Färbung in toto äußerst zweckmäßig gewesen wäre, erwies sich aber als unmöglich. Beim Einbetten versagten anfangs alle üblichen Methoden. Dann gelang es, vollständige Schnittserien von ungeschrumpften Eiern zu erzielen, wenn das Material mindestens 3 Wochen mit einer sehr schwachen Lösung von Celloïdin in einem Alkohol-Äthergemisch von 1:10 durchtränkt wurde und schließlich stellte es sich heraus, daß sich die Eier unter gewissen Vorsichtsmaßregeln auch in reinem Paraffin einbetten lassen. Es erwies sich nämlich als notwendig, daß sie absolut wasserfrei sind, und daß sie sehr vorsichtig und langsam, am besten mittels Chloroform in Paraffin übergeführt werden. Gefärbt wurden die Schnitte durchgehend in Hämalaun und darauf in einer alkoholischen Lösung von Pikrinsäure.

E. Schoebel (Neapel).

Reupsch, E., Beiträge zur Anatomie und Histologie der Heteropoden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 249—376 m. 31 Figg. u. 8 Tfln.).

Die zur Untersuchung verfügbaren Tiere waren in verschiedenster Weise fixiert. Für die Erhaltung der äußeren Form, sowie für die zusammenhängende Darstellung des Nerven-, Zirkulations- und Respirationssystems, der Anordnung der Muskulatur und des Verdauungstraktus erwies sich eine 5- bis 10prozentige Formollösung, die entweder mit Seewasser oder destilliertem Wasser bereitet war, am geeignetsten. Für histologische Untersuchungen der inneren Organe dagegen stellte sich neben der Zenkerschen Flüssigkeit, den verschiedenen Sublimatgemischen, einer 5prozentigen Kaliumbichromatlösung vor allen Dingen eine etwas modifizierte Hellysche Lösung bestehend aus 50 Teilen 7prozentiger Kaliumbichromatlösung, 50 Teilen 6prozentiger Sublimatlösung und 10 Teilen Formol als besonders brauchbar heraus. Die Einbettung bot wegen des sehr leicht und stark schrumpfenden Gallertgewebes große Schwierigkeiten dar. Die Entwässerung, Chloroformbehandlung und Einbettung in Paraffin mußte mit größter Vorsicht nur ganz allmählich bewerkstelligt werden. — Zur Schnitt- und Stückfärbung dienten die verschiedensten Farblösungen. Für Schnittpräparate

hat sich die Ehrlich-Biondische Dreifachfärbung als ganz besonders vorteilhaft erwiesen. Bei dem Einschluß in Kanadabalsam empfiehlt Verf. rasches Trocknen der Präparate bei etwa 60° C, wodurch die Haltbarkeit wesentlich erhöht werden soll. Sehr gute Resultate gab auch die Heidenhainsche Färbung mit Eisenhämatoxylin. Für die Darstellung der Muskulatur und der Drüsenzellen eignete sich vortrefflich das Cresylviolett R B, und zwar am besten in so stark verdünnter Lösung, daß dieselbe gerade noch ganz schwach violett erschien. In dieser Lösung verblieben die Schnitte oder Stücke einen bis 2 Tage. Für die Darstellung des Nervensystems gaben, je nachdem es sich um Total- und Flächenpräparate oder um Schnittpräparate handelte, verschiedene Methoden gute Resultate. Für Schnitte und kleinere Flächenpräparate verwandte Verf. in erster Linie die von Bethe angegebene Färbung mit Toluidinblau. Die Präparate wurden für 24 Stunden in eine 4prozentige Lösung von Ammoniummolybdat gebracht, gut abgespült und im Thermostat bei etwa 60° C in einer schwachblauen Toluidinblaulösung je nach der Dicke der Präparate 10 bis 30 Minuten gefärbt. Ganz ebensogute und für Schnitte sogar noch bessere Resultate gab eine ganz dünne Methylenblaulösung. Die Versilberung wurde nach der Vorschrift von Bielschowsky ausgeführt, wobei aber verschiedene Vorsichtsmaßregeln zu beachten sind. Zunächst ist es von großer Wichtigkeit, alles Chlornatrium gründlich durch Auswaschen zu entfernen. Dann ist es nötig, um Schrumpfungen zu vermeiden, die Präparate zunächst in eine höchstens 0·1prozentige Silbernitratlösung zu bringen und den Prozentgehalt derselben nur ganz allmählich im Laufe von 10 bis 14 Tagen bis auf 2 Prozent zu erhöhen. Hierauf werden die Präparate gut abgespült und in eine dünne ammoniakalische Silberlösung gebracht, die man sich wie folgt bereitet: Man fällt 5 cc einer 20prozentigen Silbernitratlösung mit 5 Tropfen 40prozentiger Natronlauge, löst den entstandenen Niederschlag durch tropfenweises Zusetzen von Ammoniak und verdünnt das Ganze auf das 20fache. Nachdem die Objekte eine bis 2 Stunden in dieser ammoniakalischen Silberlösung gelegen haben, wird gut mit Wasser gespült und in einer schwach mit Ameisensäure angesäuerten 20prozentigen Formollösung (einen Teil käufliches Formol, einen Teil Wasser) reduziert. Für kleinere Flächenpräparate ergab, besonders für die Darstellung des Nervenendnetzes, die Vergoldung sehr gute Bilder, wenn man die Präparate vorher nach den Angaben von Namias durch Behandlung mit Jodjodkalium für die Aufnahme des Goldsalzes empfänglich gemacht hatte. Solche Präparate schließt man dann am besten nicht

in Kanadabalsam, sondern in 50prozentiges Glyzerin ein. Für eine zusammenhängende Darstellung des Nervensystems, das an fixierten Tieren nicht gut wahrzunehmen ist, wandte Verf. Versilberung mit nachfolgender Vergoldung an. Es wird zunächst wie oben angegeben im Dunkeln versilbert, gut gewaschen und dann im direkten Sonnenlicht reduziert. Hierauf bringt man die Objekte für 20 Minuten in eine Goldchloridlösung von 1 : 10000, wäscht gut aus und reduziert wieder im direkten Sonnenlicht, bis die Nerven schön schieferblau gefärbt erscheinen. Nach einer Fixation in 5prozentiger Lösung von unterschwefligsaurem Natron und nachfolgendem guten Auswaschen bringt man die Präparate in 10prozentiges Glyzerin, dessen Konzentration man sehr vorsichtig bis etwa auf 75 Prozent erhöht; der Einschluß erfolgt dann am besten in Glyzeringelatine bei einer Temperatur möglichst nicht über 25 bis 30° C. *E. Schoebel (Neapel).*

B. Wirbeltiere.

Demmel, K., Die Entwicklung und Morphologie der Epidermiszapfen in der Haut des Schweines (Anat. Hefte, H. 144, 1913 [Bd. XLVIII, H. 1], p. 115—151 m. 5 Tfln.).

Das Material wurde in 10prozentiger Formollösung und Müller-Formol fixiert und in allmählich gesteigertem Alkohol nachgehärtet. Es wurden ganze Embryonen bei der Untersuchung der embryonalen Haut benutzt und dann die entsprechenden Stücke ausgeschnitten, ferner auch Hautstücke mit $^{2}/_{3}$prozentiger Essigsäure behandelt (nach Brandt, Monatshefte f. prakt. Dermatol. Bd. XXI, 1895, p. 165). Zur Färbung wurden benutzt: Hämalaun, Hämalaun-Eosin, Eosin-Stöhr und Hämatoxylin-Hansen. Die Hämalaunfärbung eignete sich besonders gut zu Photogrammen, welche mit Edingers Apparat der Firma E. Leitz angefertigt wurden. Schnitte nach Paraffineinbettung und immer nur vollständige Serien. *Schiefferdecker (Bonn).*

Herwerden, M. A. van, Über das Verhältnis zwischen Sehnen- und Muskelfibrillen (Anat. Anzeiger Bd. XLIV, 1914, No. 10, p. 193—197 m. 7 Abb.).

Als Material wurden benutzt die Schwanz- und Rumpfmuskulatur von Larven von Salamandra maculosa nach Fixierung in Hermannscher

Flüssigkeit. Es wurden Serienlängsschnitte von 2 bis 5 μ angefertigt, welche auf dem Objektträger mit molybdänsaurem Hämatoxylin nach Held (Held, Die Entwicklung des Nervengewebes bei den Wirbeltieren, 1909) gefärbt und in Pikrinsäure fixiert wurden. Man erhält auf diese Weise äußerst scharfe Bilder mit einer Kontrastfärbung zwischen den dunkelblauen Bindegewebsfibrillen und den graugelben Muskelfasern, welche die Färbung nach van Gieson (die übrigens bei den in der Hermannschen Flüssigkeit fixierten Präparaten nicht gelang) an Schärfe und Dauerhaftigkeit weit übertrifft. Auch die feinsten kollagenen Fibrillen treten dunkelblau hervor. Eine andere einfache Methode ist die Trypsinverdauung in Alkohol fixierter Muskeln. Das Bindegewebe ist in Trypsin unverdaulich, während die Muskelsubstanz vollkommen gelöst wird. Ein Sartorius-Muskelsehnenpräparat des Frosches wurde nach Fixierung in Alkohol auf dem Deckgläschen in Wasser zerzupft, das letztere nach Zusatz eines Tropfens neutraler Trypsinlösung auf einen ausgehöhlten Objektträger gelegt, mit Paraffin umrahmt und bei einer Temperatur von 38° verdaut. Nach 4 bis 6 Stunden war der größte Teil der Muskelsubstanz verschwunden. Die leeren Muskelschläuche mit ihrem unverdauten Sehnenansatze traten zutage. Auch an alkoholfixierten und mit Trypsin verdauten Schnittpräparaten läßt sich die morphologische Unabhängigkeit beider Fasersysteme demonstrieren. Dem Vorteile, daß man die Bindegewebsfibrillen färben kann, stehen aber einige Nachteile gegenüber: Einmal lösen sich die trypsinverdauten Stücke sehr leicht von ihrer Unterlage ab und dann lassen die Schnittpräparate natürlich nur Bruchstücke der Sehne erkennen, was im allgemeinen für die Beobachtung an den Schnitten in den Muskelsehnenpräparaten gilt und den Verf. davon abhielt, nur auf Grund der letzteren Schlüsse zu ziehen. Der Befund an den Präparaten, welche im ganzen verdaut waren, zusammen mit den Beobachtungen an den, wie oben angegeben, gefärbten Schnittpräparaten der Salamanderlarve hat den Verf. aber von der Unrichtigkeit der Annahme, daß die Muskel- und Sehnenfibrillen kontinuierlich zusammenhängen, vollkommen überzeugt.

Schiefferdecker (Bonn).

Policard, A., Quelques points de la structure du muscle du marteau chez le chien (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année XLIX, 1913, no. 3, p. 304—321 av. 11 figg.).

Verf. hat den Tensor tympani beim Hunde untersucht. Die Präparate von 12 verschiedenen Muskeln zeigten eine ungewöhnliche

Übereinstimmung. Um den allgemeinen Bau des Muskels festzustellen, wurde derselbe fixiert in Salz-Formol:

Lockesche Flüssigkeit	90 Teile
Formol	10 „

Färbung mit Hämalaun-Eosin, mit Eisenhämatoxylin, mit Karmalaun-Pikro-Blau, Pikro-Indigo-Karmin. — Zur Untersuchung der Nervenelemente wurde einprozentige Osmiumlösung benutzt mit Zerfaserung, um bei schwacher Vergrößerung den Verlauf der markhaltigen Fasern zu verfolgen. Ferner besonders die Neurofibrillenmethode von Sand: Fixierung in einer Mischung von 90 cc wasserfreien Acetons und 10 cc reiner Salpetersäure während 48 Stunden bei öfterer Erneuerung der Flüssigkeit. Entwässerung in wasserfreiem Aceton, dann Xylol, Paraffineinbettung. Die Schnitte wurden statt mit Alkohol mit Aceton behandelt und für drei Tage in eine frisch bereitete 20prozentige Lösung von Silbernitrat in destilliertem Wasser gebracht. Hiernach kein Auswaschen. Das Silber wird reduziert in der folgenden Mischung:

Wasser	1000 g
Natrium aceticum, geschmolzen	10 „
Gallussäure	5 „
Tannin	3 „

etwa während 10 Minuten mit Erneuerung der Flüssigkeit, wenn nötig. — Die von Sand empfohlene Vergoldung erwies sich nicht besonders nützlich. (Sand, R., C. R. Assoc. Anat. Bruxelles, 1910, Bibliogr. anat. Suppl. 1910, p. 128—130; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXVIII, 1911, p. 500—502.) *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Schirokogoroff, J. J., Die Mitochondrien in den erwachsenen Nervenzellen des Zentralnervensystems [Vorläufige Mitteilung] (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 19, 20, p. 522—524 m. 1 Tfl.).

Da die Mitochondrien außerordentlich vergänglich sind, versuchte Verf. sie gewissermaßen schon im lebendigen Zustande zu fixieren. Dazu benutzte er bei Kaninchen die folgende Methode: Als Fixierungsflüssigkeit wurde benutzt entweder das Gemisch von Müllerscher Flüssigkeit (85 Teile) und Formol (15 Teile) oder die Flüssigkeit von Regaud: Kaliumbichromat, 3prozentige wässerige Lösung (80 Teile) und Formol (20 Teile), die bis zur Körpertemperatur erwärmt werden. Zuerst injiziert Verf. die Flüssigkeit dem lebenden Tier in die Ohrvene, Tod einige Sekunden nach der Injektion, dann eröffnet er sehr

schnell die Herzgegend, um die Kanüle in die Aorta ascendens einzuführen. Im ganzen dauert dieses höchstens eine Minute. Nach der Injektion der ersten Portion (100 cc) zerschneidet Verf. den rechten Ventrikel, aus dem zuerst ein braunrotes flüssiges Gemisch (die Fixierungsflüssigkeit verhindert die Blutgerinnung), dann die reine Fixierungsflüssigkeit abfließt. Anderthalb Minuten nach dem Anfange der Injektion färbt sich das Weiße des Auges zitronengelb. Die Injektion von 1 Liter (diese Menge wird einem Tiere im Gewicht von 1 Kilo injiziert) dauert etwa anderthalb bis 2 Stunden. Nach der Injektion läßt Verf. die Leiche 3 Stunden auf dem Rücken liegen, dann seziert er sie entweder unmittelbar oder injiziert noch vorher 200 bis 300 cc einer 3prozentigen Lösung von Kaliumbichromat. Die ausgeschnittenen kleinen Gewebsstückchen werden zur Chromierung in eine 3prozentige Lösung von Kaliumbichromat für 3 Tage (am besten bei 35 bis 37°) eingelegt. Die nachfolgende Chromierung ist unbedingt notwendig, weil ohne diese die Mitochondrien sich nicht färben. Nach der Chromierung folgen: Ein 15 bis 25 Minuten dauerndes Auswaschen in fließendem Wasser, Härtung in steigendem Alkohol, Chloroform, Paraffin. Schnitte von 2 bis 3 μ Dicke. Färbung nach Benda, Heidenhain und Altmann (Säurefuchsin 20, Anilinwasser 100; Differenzierung in einem Gemische von alkoholischer gesättigter Pikrinsäurelösung einen Teil und Alkohol von 20 Prozent 7 Teile) ergeben die gleichen Resultate. Nach dieser Methode sieht man ganz deutlich in den Ganglienzellen des Rückenmarkes, des verlängerten Markes, des Klein- und Großhirnes, der Spinalganglien usw. dünne Stäbchen und Fäden von verschiedener Länge, die nach verschiedenen Richtungen gehen und sich in die Ausläufer fortsetzen. Nach Altmann färben sie sich tiefrot, nach Benda violettblau und nach Heidenhain schwarzblau. Die Menge von Mitochondrien ist ganz verschieden: Einige Zellen enthalten nur einige Stäbchen, andere hingegen sind von ihnen erfüllt. Die Tigroidschollen, die nach dieser Fixierung außerordentlich scharf sichtbar sind, scheinen von Mitochondrien frei zu sein. Am besten sichtbar sind die Mitochondrien in Ganglienzellen des verlängerten Markes und des Rückenmarkes. Da die Zellkörper der Gehirnganglien sehr klein sind, so finden sich die Mitochondrien dort in sehr geringer Menge, wenn auch ebenso scharf ausgeprägt. In den Purkinjeschen Zellen des Kleinhirnes sind die Mitochondrien in sehr großer Menge und auch sehr deutlich sichtbar. In den Spinalganglien sind sie zarter und kleiner. Es ist nicht ausgeschlossen, daß Achsenzylinder Mitochondrien enthalten können, jedenfalls sind

sie aber hier nur sehr spärlich vorhanden. Verf. bemerkt noch zum Schlusse, daß seine Methode in Verbindung mit der Färbung nach ALTMANN so prachtvolle mikroskopische Bilder der Mitochondrien auch in anderen Zellarten (Bauchspeicheldrüsen, Niere, Darm, Muskeln, Herz, Nebenniere usw.) ergab, daß er diese Methode möglichst zur Anwendung empfiehlt. *Schiefferdecker (Bonn).*

Schnitzler, J. G., Zur Technik der Markscheidenfärbung (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 7, p. 403—405).

Verf. benutzt seit längerer Zeit eine Modifikation der PALschen Markscheidenfärbung, die der bisher bei eingebettetem Materiale gebräuchlichen Methode gegenüber nicht unwesentliche Vorteile bietet. Durch Vorbehandlung der gefärbten Schnitte in Blutlaugensalz-Lithiumkarbonat wird das an den neutralen Partien der Schnitte haftende Hämatoxylin entfärbt, was die feinere Nachdifferenzierung nach PAL außerordentlich erleichtert. Methode: Härten des frischen oder in Formol fixierten Materiales in einer 2·5prozentigen Lösung von Kalium-Bichromat oder in Bichromat-Fluorchrombeize wie üblich. Einbetten und Schneiden wie gewöhnlich. Nachchromieren der Schnitte 3 Tage lang in 2·5prozentiger Lösung von Kaliumbichromat. Abspülen in Wasser. Färbung 12 bis 24 Stunden bei Zimmertemperatur in der gebräuchlichen Hämatoxylinlösung (10 Teile einer 10prozentigen alkoholischen Hämatoxylinlösung auf 90 Teile Wasser). Die Farblösung wird nach dem Gebrauche filtriert und aufgehoben. Abspülen in Wasser. Vordifferenzieren unter Umschütteln in einer Mischung von:

Rotes Blaulaugensalz, 2prozentige Lösung . .	10 Teile
Lithiumkarbonat, gesättigte wässerige Lösung .	30 „

Beide Flüssigkeiten sind vor dem Gebrauche zu mischen. Die Vordifferenzierung ist beendigt, sobald der freie Celloïdinrand entfärbt ist, und dauert etwa eine Minute. Gründlich auswaschen. Chromieren der so behandelten Schnitte in 2·5prozentiger Lösung von Kaliumbichromat 30 Sekunden. Abspülen. Endgültig Differenzieren nach dem PALschen Prinzipe: 30 bis 60 Sekunden in Kaliumpermanganat 1 : 600, Abspülen, Ausbleichen in der folgenden Mischung:

Oxalsäure, einprozentige Lösung,
Schwefligsaures Natrium, einprozentige Lösung, zu gleichen Teilen.

Vor dem Gebrauche zu mischen. Abspülen. Wiederholung der PALschen Differenzierung bis der Grundton des Präparates gleichmäßig weißlich wird, Nachdunkeln der Schnitte in ammoniak- oder lithium-

haltigem Wasser. Vorteile der Methode: 1) Der Grundton der nicht gefärbten Teile ist gleichmäßig weißlich, das freie Celloïdin ist wasserhell. 2) Die „neutrale Zone“ während der Differenzierung, während deren das nicht markhaltige Gewebe genügend entfärbt ist, ohne daß die Markfasern abzublassen anfangen, ist eine verhältnismäßig große. Ausdifferenzierte Schnitte können ohne Schaden einige Minuten länger die Einwirkung des Kaliumpermanganats vertragen. 3) Das Hin- und Zurückführen der Schnitte, das man bei der Originalmethode nach Pal sehr häufig wiederholen muß, um zu einem guten Resultate zu gelangen, wird auf 2- bis 4mal beschränkt. Die Gesamtdauer der Einwirkung der hier gebrauchten verdünnten Permanganatlösung ist jedenfalls viel kürzer als die der stärkeren Lösung nach der ursprünglichen Vorschrift (bedingt durch die Ausscheidung eines großen Teiles des am indifferenten Gewebe haftenden Hämatoxylins bei der Vordifferenzierung). 4) An schlecht chromiertem Materiale gibt die Methode noch tadellose Bilder. Mit Formol vorbehandelte große Rindenstücke, die 15 Tage lang in 2·5prozentiger Lösung von Kaliumbichromat bei 37° gehärtet worden waren, lieferten z. B. sehr schöne Präparate, während Kontrollpräparate bei der Färbung nach Pal oder Kultschizky-Wolters ein ganz unbrauchbares Resultat ergaben. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kreibisch, K., Färbung der marklosen Hautnerven beim Menschen (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 12, p. 546—547 m. 1 Abb.).

Das von Unna und Golodetz in die Färbetechnik eingeführte Rongalitweiß (Firma Dr. Grübler, Leipzig), eine Mischung der Lösungen von reduziertem Methylenblau (Methylenweiß) und Rongalit, einem starken Reduktionsmittel, ist in seiner Affinität zum Achsenzylinder dem gewöhnlichen Methylenblau so sehr überlegen, daß es Nervenfärbung auch dort ermöglicht, wo dieses bisher versagt hat. Verf. gibt eine vorläufige Mitteilung darüber, an welchen Objekten Nervenfärbung erzielt wurde, und welche Methoden dabei angewendet wurden. Spritzt man eine einprozentige Lösung von Rongalitweiß in Kochsalzlösung (9·0 : 1000·0) in die Haut des Kaninchenohres, so färbt sich die injizierte Stelle blau; schneidet man die betreffende Stelle nach 10, 15, 60 Minuten (die beste Zeit ist noch zu bestimmen) aus, so tritt an der Luft eine weitere Bläuung der Schnittstellen ein. Auf einem mit dem Rasiermesser hergestellten Vertikalschnitte sieht man eine prachtvolle Färbung der Achsenzylinder in den markhaltigen

Nervenfasern und eine deutliche Färbung der marklosen Nerven, an manchen Stellen bis in die Epidermis. Bei 10prozentiger Lösung ist die Färbung am besten am Rande, Lösungen von 0·5 bis 0·2 Prozent eigenen sich besser für die Darstellung der feineren Nerven. Eine solche Färbung konnte noch erzielt werden bei einem Tiere, das schon mehrere Stunden tot war. 2 cc einer einprozentigen Lösung in die Bauchhöhle eingespritzt, ergeben nach einer Stunde eine ausgezeichnete Färbung der Achsenzylinder. Für das Studium feinerer Verhältnisse sind geringere Konzentrationen zu verwenden. Die marklosen Nerven der Hornhaut färben sich am besten supravital, indem man die ausgeschnittene Hornhaut in eine Lösung von 0·3 Prozent (etwa 3 Tropfen auf 50 cc Kochsalzlösung) für etwa eine halbe bis eine Stunde bringt. Entfernt man mit dem scharfen Löffel die Epithelzellen, so kann man direkt unter dem Mikroskope das feine Netz der Nerven in Flächenansicht beobachten. Zur Fixierung wurde bisher ausschließlich das Ammoniummolybdat in 5prozentiger wässeriger Lösung ohne Zusatz von Salzsäure verwendet. Fixierungsdauer etwa 30 bis 60 Minuten. Auswaschen in Wasser, Entwässern in absolutem Alkohol, Xylol; für Schnitte Paraffineinbettung, sonst Aufheben in Balsam auf dem Objektträger. Die Nerven behalten ihre Färbung; für den Nervenverlauf dicke Schnitte, für die feineren Verästelungen dünne Schnitte. Ausgezeichnete Bilder ergab die Hornhaut von Meerschweinchen und Rind. Obwohl letztere erst einige Stunden nach der Schlachtung zur Untersuchung kam, zeigte sie im Paraffinschnitte ausgezeichnet das Netz der Hornhautnerven mit ihren Endigungen im Epithel. Das einfachste Untersuchungsobjekt ist der Frosch. Intravitale Injektion in die Bauchhöhle von ein- bis 5prozentiger Lösung, oder, je nach dem Zwecke, von geringerer Konzentration, gibt konstante Nervenfärbung. Intravitale Injektion von einprozentiger Lösung in die Zunge, supravitale Färbung der Zunge mit 0·3- bis 0·5prozentigen Lösungen ergeben im ersteren Falle die tieferen Nerven, im zweiten Falle die Nervenendorgane. Bei Menschenhaut ergibt Rongalitweiß, intracutan injiziert, konstante Nervenfärbungen. Am häufigsten wurden einige Tropfen einer 10prozentigen Lösung in Kochsalzlösung mit einer feinen Spritze so oberflächlich wie möglich eingespritzt. Die Quaddel färbt sich blau. Die Blaufärbung hält einige Stunden an. Ausschneiden des Stückes nach einer bis 4 Stunden. Betrachtet man das ausgeschnittene Stück zwischen zwei Objektträgern unter dem Mikroskope, so sieht man von der zentralen, blau gefärbten Partie die in ihren Achsenzylindern gefärbten markhaltigen Nerven, aber auch vereinzelte marklose Nerven, abgehen.

Die Färbung reicht aber selten bis zur Epidermis. Der Versuch, durch höhere Konzentration (50prozentige Lösung, bei der Injektion schmerzhaft) die Färbung höher in die Epidermis hinaufzubringen, ergab keine besseren Resultate. Sie wurden aber erzielt durch intracutane Injektion von 0·5prozentigen, 0·3prozentigen, 0·1prozentigen Lösungen und Ausschneiden der Stelle nach 30 bis 15 Minuten. Die besten Resultate ergab, wenn auch vielleicht weniger konstant, die supravitale Färbung. Dünne Thierschsche Läppchen wurden in eine Lösung von etwa 0·3 bis 0·5 Prozent (3 Tropfen auf 50 cc Kochsalzlösung) gebracht und verblieben daselbst etwa eine bis 2 Stunden, bis die Flüssigkeit dunkelblau geworden ist, man kontrolliert unter dem Mikroskope das Auftreten der Nervenfärbung zwischen den übrigen ebenfalls gefärbten Zellen, setzt dann das Präparat eine bis 2 Minuten der Luft aus und bringt es dann für 15 bis 30 Minuten in die oben angegebene Fixierungsflüssigkeit. Dann Auswaschen, absoluter Alkohol, Xylol, Balsam, Deckglas oder Paraffineinbettung und typische Schnittbehandlung. Die Bilder sind als ideal zu bezeichnen. So sah Verf. bei seniler Haut, die sich besonders eignet, im Flächenbilde marklose Nerven längs der Kapillaren, ein Netz von Nerven, welches der Subpapillarschicht entsprechen dürfte, meist ein dichtes Netz um die Follikel und feinste Endigungen in der charakteristischen korallenschnurartigen Form zwischen den Epithelzellen. In sagittalen Schnitten durch eine senile Warze fand sich ein dichtes Nervengeflecht intensiv blauschwarz gefärbter markloser Nerven in den Papillen, von hier zum Teile sich zwischen die Epidermiszellen erstreckend bis zum Ende der Nerven. *Schiefferdecker (Bonn).*

Glaubermann, J. A., Eine Modifikation der Kammer von Fuchs und Rosenthal für das Zählen der geformten Elemente der Cerebrospinalflüssigkeit (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 12, p. 750—753 m. 2 Figg.).

Die Untersuchung der Cerebrospinalflüssigkeit überhaupt und die Bestimmung der Anzahl der geformten Elemente in 1 cm dieser Flüssigkeit im besonderen hat bei ihrer großen praktischen Bedeutung immer mehr eine sehr große Anwendung gefunden. Es wird jetzt zu diesem Zwecke hauptsächlich die Zählkammer von Fuchs und Rosenthal benutzt. Trotz aller Vorzüge hat diese Kammer auch ihre Mängel. So hat sie, die nach dem Typus der Kammer von Thoma-Zeiss konstruiert ist, auch die Mängel dieser Kammer. Die richtige Fül-

lung ist recht umständlich und bedingt häufig Zeitverlust. Es muß ein sehr dünnes geschliffenes Deckglas angewendet werden, das recht oft springt. Die Berechnungsformel ferner ist etwas ungenau und unhandlich. Verf. hat nun diese Kammer modifiziert, um die Mängel zu beseitigen. Die neue Zählkammer ist konstruiert nach dem Typus der BÜRKERschen Kammer. Alle Vorzüge dieser Kammer gegenüber der THOMAschen sind bewahrt geblieben: Rasche Füllung der Kammer, leichtes Erzeugen der NEWTONschen Ringe noch vor dem Füllen der Kammer, Klammern anstatt der Finger zum Anpressen des Deckglases. Die Verteilung der geformten Elemente ist eine gleichmäßigere. Außerdem füllt Verf. statt einer Kammer auf einmal zwei, so daß er sich eventuell beider Kammern zur Erzielung eines sicheren Resultates bedienen kann. Die Berechnung ist einfacher und bequemer. Diese neue Kammer ist nicht nur für das Zählen der geformten Elemente der Cerebrospinalflüssigkeit geeignet, Verf. zählt mit ihr auch die Eosinophilen und die Leukocyten. Sie hat hierbei auch vor der Kammer von v. DUNGERN Vorzüge. Bei der Kammer des Verf. ist so z. B. die Fläche um die Hälfte kleiner und man braucht deshalb beim Zählen der geformten Elemente um die Hälfte weniger Gesichtsfelder abzusuchen. Die neue Kammer ist zu beziehen von der Firma REICHERT in Wien.

Schiefferdecker (Bonn).

Schlüchterer, B., Eine bequeme Methode zur Darstellung der Zellen des Liquor cerebrospinalis (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 7, p. 420—422).

Verf. hebt die Schwierigkeiten der bisherigen Untersuchungsmethoden hervor und teilt eine Methode mit, die sich ihm als sehr zuverlässig erwiesen hat und die auch unter primitiven Laboratoriumsverhältnissen ausgeführt werden kann. Auch er verwendet als Zusatz zu dem Liquor Sublimat, und zwar die folgende Mischung:

Sublimat	3 g
Eisessig	1 cc
Destilliertes Wasser	100 „

(Nach SCHMORL, Pathologisch-histologische Untersuchungsmethoden. 4 Aufl. p. 25.) Man setzt von dieser Mischung zu 4 cc des Liquor, der in einem spitz ausgezogenen Zentrifugiergläschen aufgefangen wird, sofort nach der Punktion tropfenweise so lange zu, bis eine milchige Trübung der Flüssigkeit entsteht und schüttelt dann um. Die Zellen im Liquor sind nun fixiert und man kann mit der weiteren Verarbeitung

warten, bis man genügend Zeit hat. Im allgemeinen genügen wenige Tropfen des Sublimateisessigs als Zusatz, den man am besten durch einen Filter in das Zentrifugierglas laufen läßt. Man darf nicht zuviel zugießen, weil sonst die Zellen stark schrumpfen. Es wird dann zentrifugiert, bis sich das Sediment abgesetzt hat und die darüberstehende Flüssigkeit klar geworden ist. Das ausgefällte Eiweiß reißt alle Zellen zu Boden, so daß sich das Sediment sehr rasch bildet. Es genügt eine Handzentrifuge, die man 5 bis 10 Minuten laufen läßt. Nach der Zentrifugierung wird die über dem Sedimente stehende Flüssigkeit, die natürlich zur chemischen Untersuchung nicht mehr brauchbar ist, abgegossen und das Sediment ausgestrichen, am besten nach der bekannten Nisslschen Methode. Die an der Luft oder im Brutschranke getrockneten Präparate werden dann zweckmäßig zur Entfernung des Sublimates auf 5 bis 10 Minuten in Jodalkohol (Jod in 70prozentigem Alkohol bis zur Dunkelbraunrotfärbung gelöst) gebracht, dann gründlich mit 70prozentigem Alkohol abgespült und getrocknet. Dann kann man die Färbung vornehmen, zu der Verf. am meisten die Methylgrün-Pyroninlösung (Grübler) empfiehlt. Kurze Zusammenfassung der Methode: 1) Zusatz von Sublimat-Eisessig bis zur milchigen Trübung, umschütteln. 2) Zentrifugieren. 3) Ausstreichen des Sedimentes auf den Objektträger. 4) Trocknenlassen. 5) Einlegen in Jodalkohol, 5 Minuten. 6) Gründliches Abspülen in 70prozentigem Alkohol bis zur völligen Entfernung des Jods. 7) Trocknen. 8) Färben mit Methylgrün-Pyroninlösung (Grübler), 10 Minuten, Abspülen in Wasser, trocknen. Vorteile des Verfahren: 1) Man braucht nur eine einfache Zentrifuge. 2) Man erhält mit großer Wahrscheinlichkeit alle im Liquor schwimmenden Zellen im Sedimente. 3) Die Ausstriche schwimmen niemals ab, sie sind in einer Eiweißmembran eingeschlossen und haften sehr fest am Objektträger. 4) Sie lassen sich wie Schnitte behandeln, in der Färbungsflüssigkeit usw. herumschwenken und mit Filtrierpapier trocknen. 5) Der Hauptwert des Verfahrens liegt aber darin, daß man vorzügliche, scharfe und klare Zellbilder erhält. Namentlich die Plasmazellen treten deutlich hervor und sind durch ihren granulierten, meist exzentrisch liegenden Kern und den großen „oft schollig gefärbten“ Protoplasmaleib von anderen Zellformen zu unterscheiden. *Schiefferdecker (Bonn).*

Kull, H., Die „basal gekörnten Zellen“ des Dünndarmepithels (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1913, p. 185—195 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.).

Zum Fixieren der basal gekörnten Zellen eignet sich vorzüglich das von KOPSCH angegebene Gemisch aus Kaliumbichromat und Formol. Zum Färben der dünnen Paraffinschnitte (2 bis 5 μ) gebrauchte Verf. außer der Kontrollfärbung nach EHRLICH-BIONDI hauptsächlich seine schon früher angegebene Färbung mit Hämatoxylin, Viktoriablau und Eosin (vgl. diese Zeitschr. Bd. XXIX, 1913, p. 399). Das Gelingen der Färbung hängt hauptsächlich vom Viktoriablau ab; je besser dieses färbt, um so besser werden die Präparate; diese Viktoriablaufärbung hängt aber ihrerseits vom Jod ab. Wenn man mit Jod zu stark gebeizt hat, oder auch das Jod ungenügend ausgewaschen ist, bildet das Viktoriablau Niederschläge, die sich in Alkohol nicht mehr lösen und dem Präparate ein scheckiges Aussehen geben. Beizt man aber zu schwach, so wird die ganze Färbung unbefriedigend. Verf. empfiehlt nun jetzt als Verbesserung seiner Methode, die Schnitte noch mit Nelkenöl zu behandeln, welches alles überflüssige Viktoriablau auflöst. Der Vorteil besteht also darin, daß man jetzt ruhig lange mit Jod beizen kann, ohne eine Überfärbung mit Viktoriablau fürchten zu müssen. Das Verfahren ist jetzt folgendes: Zuerst werden die Kerne mit Alaunhämatoxylin gefärbt und darauf der Schleim mit DELAFIELDschem Hämatoxylin. Dann kommen die Schnitte in Jodtinktur, welche mit 50prozentigem Alkohol abgespült wird. Darauf wird erst mit Viktoriablau und dann mit Eosin gefärbt, mit Alkohol differenziert, mit Nelkenöl behandelt, mit Xylol ausgewaschen und in Balsam eingeschlossen. *E. Schoebel (Neapel).*

Mislawsky, N., Über das Chondriom der Pankreaszellen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1913, p. 394—429 m. 1 Tfl.).

Als Untersuchsobjekt diente das Pankreas des Kaninchens und der Ratte. Was die Fixierung betrifft, so gab die BENDAsche Methode mit einer modifizierten FLEMMINGschen Flüssigkeit die am wenigsten brauchbaren Resultate. Bedeutend besser waren diese nach Anwendung des Chromosmiumgemisches von ALTMANN. Wenn auch dieses Gemisch bis zu einem gewissen Grade dieselben Nachteile hat wie die FLEMMINGsche Lösung, indem sie bei weitem nicht die ganze Dicke des Objektes gleichmäßig durchdringt, so ist doch die Zone des nutzbaren Effektes viel breiter als bei den nach BENDA fixierten Präparaten. Das von REGAUD empfohlene Fixierungsgemisch dringt gut in das Innere ein und fixiert sogar Stücke von etwas größerem Umfang ziemlich gleichmäßig, hat aber den großen Nachteil, daß in ihm

nicht nur die Pankreaszellen selbst, sondern auch vornehmlich die Chondriosomen quellen. Verf. gelang es nun durch Zusatz von etwas Osmiumsäure, diese Quellung zu beseitigen, und er empfiehlt folgendes Gemisch: 80 Teile 3prozentige Kaliumbichromatlösung, 20 Teile Formol, 5 Teile einprozentige Osmiumsäurelösung. In dieser Flüssigkeit wurden die Stücke zunächst 48 Stunden fixiert, dann 7 bis 8 Tage mit 3prozentiger Kaliumbichromatlösung behandelt, 24 Stunden in fließendem Wasser ausgewaschen und durch Alkohol und Chloroform oder Schwefelkohlenstoff in Paraffin eingebettet. — Zur Färbung der Schnitte wurde hauptsächlich die Methode von Benda in der Modifikation von Meves und Duesberg und das Eisenhämatoxylinverfahren nach Heidenhain benutzt. Die schärfste Darstellung der Chondriosomen ergibt entschieden die Kristallviolettfärbung, welche übrigens auch nach der Altmannschen Fixierung angewendet werden kann, besonders wenn die Schnitte vorher mit 10prozentiger Perhydrollösung behandelt wurden. Diese letztere Prozedur hat hinsichtlich der elektiven Verschärfung der Chondriosomenfärbung denselben Effekt wie die von Rubaschkin und Tschaschin empfohlene Behandlung der Schnitte nach Pal, doch ist sie bedeutend einfacher. Auf die mit Perhydrol vorbehandelten Schnitte läßt sich übrigens auch die Eisenhämatoxylinfärbung erfolgreich anwenden. *E. Schoebel (Neapel).*

Schumacher, S. v., Bau, Entwicklung und systematische Stellung der Blutlymphdrüsen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1912, p. 92—150 m. 2 Tfln.).

Das Untersuchsmaterial wurde frisch geschlachteten Schafen entnommen. Zur Fixierung wurde Zenker-Formol, Pikrinsäure-Sublimat und Formol-Alkohol verwendet. Die Einbettung erfolgte ausnahmslos in Celloïdin. Gefärbt wurde in der Regel mit Delafields Hämatoxylin und Eosin. Um möglichst gut differenzierte Färbungen zu erhalten, wurden stark verdünnte Farblösungen angewendet. Namentlich ist eine protrahierte Färbung mit Eosin zu empfehlen, da hierdurch die roten Blutkörperchen außerordentlich scharf hervortreten. Die Eosinfärbung wurde meist auf mehr als 12 Stunden ausgedehnt und nachher ziemlich lange (eventuell mehrere Stunden lang) in Alkohol differenziert. *E. Schoebel (Neapel).*

Patzelt, V., u. Kubik, J., Acidophile Zellen in der Nebenniere von Rana esculenta (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1912, p. 82—91 m. 1 Tfl.).

Untersucht wurden die Nebennieren frisch und fixiert. An frischen Zupfpräparaten in physiologischer Kochsalzlösung heben sich die azidophilen Zellen infolge ihrer Granula und ihrer scharfen Konturen dunkel und deutlich von den übrigen Zellen ab. Zusatz von einprozentiger Essigsäure verändert die Granula nicht: unter der Einwirkung von verdünnter Kalilauge lösen sie sich langsam auf. Zur Herstellung von Paraffinschnitten wurde das Material vorwiegend in $^1/_2$prozentiger Osmiumsäure, in Zenkerschem Gemisch und in Kaliumbichromat-Sublimat-Formol (65 cc einer 5prozentigen wässerigen Sublimatlösung und 10 cc Formol) fixiert, wobei sich letzteres Gemisch besser bewährte als die Zenkersche Flüssigkeit. Zur Kernfärbung diente vorwiegend Delafields Hämatoxylin, zur Plasmafärbung stark verdünnte Eosinlösung und das Ehrlich-Biondische Dreifarbengemisch. Sehr gute Resultate gab übrigens auch die Eisenhämatoxylinfärbung nach Heidenhain. *E. Schoebel (Neapel).*

Weltmann, O., Über das doppeltbrechende Lipoid der Nebenniere (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LVI, 1913, H. 2, p. 278—324).

Von den Färbungsmethoden hat sich die Färbung mit Nilblausulfat am besten bewährt, die namentlich nach dem Erwärmen der Schnitte auf 80° bei formolgehärteten Objekten sehr lehrreiche Bilder lieferte. Die doppeltbrechenden Tropfen zeigen dabei regelmäßige Gestalt und ein schönes Achsenkreuz. Sie sind rötlich bis blaurötlich, daneben finden sich kleine Tropfen von blaßblauer Farbe und, dem Gewebe aufliegend, oft große, jedenfalls durch Zusammenfließen entstandene Tropfen von rötlicher Farbe, bei denen der eine oder andere Quadrant deutlich ins Blaue hinüber spielt; isotrope rote Tropfen mit rötlicher anisotroper Kappe kommen zur Darstellung und überhaupt alle möglichen Übergänge in Farbenton und Doppeltbrechung. Verf. hat auch versucht, die doppeltbrechenden Tropfen mit Hilfe der Naphtholblau-Synthese zu färben. Die isotropen Tropfen nehmen dabei nach kurzer Zeit einen graublauen Ton an, ohne ihre Doppeltbrechung zu verlieren. Die anisotropen Tropfen erscheinen dunkelblau, meistens mit einem deutlichen Stich ins Rötliche. Auch mit dieser Methode sind Übergangs- und Mischformen darstellbar: dunkelviolette Tropfen mit hellblauer doppeltbrechender Kappe. Anisotrope Tropfen in vielen Farbennüancen vom blassen Grau bis zum tiefen Blau. Reines Cholesterin-Oleat färbt sich mit dieser Methode schön violett. Auch eine etwas kompliziertere Methode hat Verf. angewendet (im Prinzipe zur

Darstellung des anisotropen Lipoids in der Meerschweinchennebenniere). Es ist eine Sudanfärbung, bei welcher die Darstellbarkeit der doppeltbrechenden Tropfenform erhalten bleibt. Methode: Die Schnitte werden mit Hämalaun vorgefärbt und in Wasser gewaschen, dann kommen sie auf 10 Minuten in eine gesättigte methylalkoholische Sudan III-Lösung. Die also gefärbten Schnitte kommen in eine methylalkoholische Seifenlösung (Methylalkohol 120, Saponis viridis 200), bis sie untersinken, werden dann auf eine viertel bis eine halbe Minute in reinen Methylalkohol übertragen, im Wasser ausgebreitet und möglichst schnell auf den Objektträger übertragen, mit schwedischem Filtrierpapier aufgepreßt und in Glyzerin eingeschlossen. Nach dem Erwärmen sieht man Neutralfett und doppeltbrechende Substanz in allen möglichen Kombinationen, das erstere in Form isotroper, leuchtendroter Tropfen, die anisotrope Substanz in Form blaßgelber bis gelbroter Tropfen mit schönem Achsenkreuze. Sehr wünschenswert wären für die Frage der Nebennierenlipoide systematisch vorzunehmende chemische Untersuchungen. Verf. hat in dieser Richtung zu arbeiten angefangen und erwähnt, daß er entgegen den Angaben von Rosenheim und Tebb, die in der Nebenniere nur Cholesterin in gebundener Form fanden, freies Cholesterin in der menschlichen Nebenniere nachweisen konnte. Er hat quantitative Cholesterinbestimmungen mit Hilfe der Digitoninmethode von Windaus an Nebennieren vorgenommen, die nach dem Verfahren von Fränkel und Elfer (Biochemische Zeitschr. Bd. XL, No. 1, 2) mit Dinatriumphosphat getrocknet worden waren. Die chemische oder mikrochemische Differenzierung der in der Nebenniere vorkommenden Lipoide war für den Verf. nur von sekundärem Interesse, vor allem stellte er sich die Aufgabe, das Verhalten der durch die Doppeltbrechung charakterisierten Substanz in der Nebenniere bei verschiedenen pathologischen Prozessen an einem möglichst großen Materiale zu studieren. Verf. beschreibt eingehend zwei Methoden, die er zu diesem Zwecke verwandte. Es wird dieserhalb auf das Original verwiesen. *Schiefferdecker (Bonn).*

Baehr, G., Über die Sekretion von Glykogen und Diabetikernieren. Ein Beitrag zur Frage der funktionellen Einteilung der Hauptstücke [Tubuli contorti I. ord.] (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LVI, 1913, H. 1, p. 1—12 m. 1 Tfl.).

Verf. vermochte nachzuweisen, daß entgegen sämtlichen bisherigen Angaben die Glykogenablagerung hauptsächlich in den Endabschnitten

der Hauptstücke, d. h. den Übergangsstücken, und nicht in den Henleschen Schleifen zustande kommt. Sein Material war in sämtlichen zwölf Fällen in absolutem Alkohol fixiert worden. In zehn Fällen wurden einzelne Nierenstücke auch in 10- bis 20prozentiger Formollösung, in vier Fällen ferner in einer gesättigten Lösung von Dextrose in Formol (40prozentig) nach den Angaben von Neukirch fixiert (Neukirch, Zentralbl. f. allgem. Pathol. usw. Bd. XX, 1909, p. 531). Der absolute Alkohol erwies sich als beste Fixierungsflüssigkeit für den Nachweis des „extracellulär" in den Lumina der Tubuli und in den Kapselräumen befindlichen Glykogens, was auch mit den Angaben von Loeschcke übereinstimmt. Die Formol-Dextrose-Lösung und selbst das einfache Formol dagegen scheinen sehr geeignet zu sein für die Fixierung des „intracellulären" Glykogens. Für den Nachweis des Bürstensaumes ist gerade das 20prozentige Formol sehr empfehlenswert. In sämtlichen Fällen wandte Verf. die Methode von Best an, indem er nach den Angaben von Neukirch mindestens 3 Stunden lang färbte. Doch ist auch schon eine Färbung von 15 Minuten hinreichend. *Schiefferdecker* (*Bonn*).

Türk, M., Über Degeneration der Nierenzellen bei dauerndem Abschlusse der Zirkulation. Untersuchungen mit vitaler Färbung (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LVI, 1913, H. 2, p. 325—345).

Verf. wünschte zu untersuchen, wie sich morphologisch das Zugrundegehen einer Zelle bei dauerndem vollkommenem Abschlusse der Zirkulation äußert, in welcher Zeit die Degeneration vor sich geht, ob bei den verschiedenen Zellen ein Unterschied in der Widerstandsfähigkeit gegen den Untergang besteht, und ob man aus den beobachteten Zellveränderungen erkennen kann, ob bei diesem Zugrundegehen zuerst eine Gerinnung der Zellteile oder eine Entmischung im Sinne Albrechts, eine Trennung verschiedener in der lebenden Zelle fein verteilter Stoffe stattfindet. Als Untersuchungsmethode diente die vitale Färbung, durch sie wird ein Bestandteil des Leibes, die Granula, deutlich gemacht und in bestimmter typischer Anordnung hervorgehoben. Wenn sich beim Tode größere Umwälzungen im Zelleibe vollziehen, muß das durch eine Verlagerung oder Veränderung dieser Granula zum Ausdrucke kommen. Damit war als Untersuchungsobjekt die Kaninchenniere gegeben, bei der durch die vitale Färbung mit der größten Sicherheit nach einer bekannten Zeit die Granula der gewundenen Kanälchen sichtbar gemacht werden können. Es

kamen zwei Arten der vitalen Färbung zur Anwendung: Tolidinblau und Lithionkarmin. Ein Teil der Kaninchen wurde nach Gross und Wieszeniewski mit Tolidinblau behandelt. Es wurde eine einprozentige Trypanblaulösung verwendet, die jedesmal frisch hergestellt und fixiert wurde. Die anderen Tiere wurden mit Lithionkarmin gespritzt (im wesentlichen nach Suzuki). Da die ersten Kaninchen bei einer Einspritzung von 5 Prozent Karmin in gesättigter Lösung von Lithion carbonicum alle einige Stunden nach der zweiten Einspritzung an Krämpfen zugrunde gingen, wurde die Lösung um die Hälfte mit destilliertem Wasser verdünnt. Von da an gelangen die Versuche tadellos. Trotz der verdünnten Lösung wurden die Organe sehr gut gefärbt. — Die blauen Tiere bekamen 7 bis 15 Stunden vor der Operation 10 bis 25 cc Tolidinblau (je nach der Größe des Tieres) in die Ohrvene eingespritzt. Die roten Tiere wurden zweimal injiziert, und zwar erhielten sie das erstemal 10 cc Lithionkarmin, nach 24 Stunden eine zweite Dosis, und zwar 8 bis 15 cc. Die Operation erfolgte 24 Stunden nach der letzten Einspritzung. Im allgemeinen schien das Trypanblau den Tieren weniger zu schaden als das Lithionkarmin. Die mit letzterem behandelten nahmen ziemlich stark an Gewicht ab, die ersteren nicht. Operation in Äthernarkose. Den Versuchstieren wurde die linke Rückenseite mit Bariumsulfid enthaart und die Haut mit Jodtinktur desinfiziert. Bei der Operation strengste Asepsis. Die Niere wird freigelegt, die Fettkapsel sorgfältig in ganzer Ausdehnung abgelöst und der übrigbleibende Stumpf (mit Arterie, Vene und Ureter) mit einer oder zwei Ligaturen vollständig abgebunden. Die luxierte Niere wurde wieder in ihre frühere Lage gebracht und die Schnittwunden durch Naht vereinigt. Die nach der Narkose durchaus munteren Tiere wurden 4 bis 120 Stunden nach der Operation getötet. Es wurden Parallelversuche mit roten und blauen Tieren angestellt. Die nach der Tötung der Tiere herausgenommenen Nieren (die rechte zur Kontrolle) wurden (nach Gross), und zwar sowohl die roten wie die blauen, 10 bis 12 Stunden mit Formoldämpfen im Exsikkator fixiert. Nach der Härtung wurde von allen Nieren ein Teil zur Paraffineinbettung in Alkohol gelegt, ein anderer Teil wurde nach der Altmannschen oder nach der von Kolster modifizierten Bendaschen Mitochondriafärbung fixiert. Von der übrigen Niere wurden Gefrierschnitte gemacht, und zwar wurden die blauen Nieren in Ringer-Lösung, die roten in Wasser (Schnittdicke 12 bis 15 μ) geschnitten. Die Gefrierschnitte untersucht man am besten sofort. Für Dauerpräparate werden die Schnitte durch Alkohol und Xylol in

Kanadabalsam eingeschlossen. Zur Kerndarstellung wurde Gegenfärbung mit Alaunkarmin bei den blauen Nieren, mit (Hämatoxylin und) polychromem Methylenblau bei den roten Nieren benutzt. In allen Fällen Fettfärbung mit Sudan und Scharlach, sowie Chlorophyllfärbungen nach Boas. Nach beiden Arten der Vitalfärbung findet sich eine tiefe Färbung der Hauptstücke I, eine geringere der Hauptstücke II und eine noch schwächere der Hauptstücke III. Der Übergang erfolgt allmählich. Mit dem Tolidinblau erhält man insofern schönere Anfangsbilder, als die Granula in den Hauptstücken I nicht miteinander verklumpen, sondern sauber zu Stäbchen angeordnet nebeneinanderliegen.

Schiefferdecker (*Bonn*).

Surface, F. M., The histology of the oviduct of the domestic hen (Ann. Report of the Maine Agricultural Experiment Station 1912, p. 395—430 w. 5 pl.).

Benutzt wurden die Eileiter der Barred Plymouth Black-Hennen. Alle Eileiter wurden frisch getöteten gesunden Tieren entnommen. Die Tiere wurden so ausgesucht, daß man Eileiter in verschiedenen Zuständen erhielt, von dem bei dem viel legenden Tiere bis zu dem, welches seit mehreren Wochen nicht mehr gelegt hatte. Da der Eileiter einer legenden Henne ein ziemlich großes Organ ist, so war es meist nötig, nur kleine Stücke aus den verschiedenen Gegenden einzulegen. Hierzu wurde der Eileiter der Henne entnommen, an einer Seite aufgeschnitten und ausgebreitet. Dann wurde eine schnelle Umrißskizze in natürlicher Größe hergestellt, welche die charakteristischen Abteilungen und ihre Grenzen zeigte. Kleine Stücke von 5 bis 10 mm Seite wurden aus den betreffenden Gegenden ausgeschnitten und ihre Lage wurde genau auf der Zeichnung eingetragen. Diese kleinen Stücke wurden fixiert, in Paraffin eingebettet und in üblicher Weise geschnitten. Zur Fixierung wurden verschiedene Flüssigkeiten benutzt, darunter die Flemmingschen Osmiumsäuremischungen, die Sublimat-Salpetersäure-Mischung von Gilson, Osmium-Sublimat, Sublimat-Eisessig und die Zenkersche Flüssigkeit. Die Mischungen von Flemming und Gilson ergaben stets die besten Resultate. Schnittdicke 5 bis 7 μ. Gefärbt wurde stets auf dem Objektträger. Am meisten angewendet wurden die folgenden Farbstoffe: Heidenhains Eisenhämatoxylin, Hämatoxylin von Delafield, Cresylechtviolett, die Mischung von Ehrlich-Biondi, Safranin und Gentianaviolett; das Heidenhainsche Hämatoxylin war bei weitem der beste Farbstoff.

Schiefferdecker (*Bonn*).

C. Mikroorganismen.

Ponselle, A., Technique pour la coloration des Trypanosomes et Trypanoplasmes de culture (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 18, p. 1072—1073).

Die Deckglaspräparate von gezüchteten Trypanosomen sind berüchtigt wegen ihrer Färbungsschwierigkeiten mit der gewöhnlichen Technik. Dieselben Schwierigkeiten hat Verf. bei gezüchteten Trypanoplasmen gehabt. Die folgende von dem Verf. gefundene Methode ergibt schnell sichere Resultate und läßt besonders deutlich die Geißeln erkennen.

Methode:

1) Fixierung: Man gießt auf das gut getrocknete Deckglaspräparat eine zur Bedeckung hinreichende Menge der folgenden Mischung:

Absoluter Alkohol	50 cc
Jodtinktur (des Codex)	10 Tropfen.

Einwirkung 5 Minuten, Auswaschen in absolutem Alkohol, trocknen lassen.

2) Sodann gießt man auf das Präparat wieder, so daß es gut bedeckt ist, einige Tropfen irgendeines Serums. Das auf 56° erwärmte Serum des Pferdes eignet sich hierzu sehr gut. Einwirkungsdauer 5 Minuten. Dann Auswaschen in destilliertem Wasser.

3) Färbung: Färbung während 15 bis 30 Minuten in verdünnter Giemsa-Lösung mit den nötigen Vorsichtsmaßregeln (ein Tropfen zu 1 cc neutralen destillierten Wassers). Auswaschen in destilliertem Wasser, Trocknen. Die Verwendung des Serums ist schon von mehreren Autoren empfohlen worden. Nach vergleichenden Versuchen des Verf. erhöht die Fixierung in absolutem Jodalkohol die Einwirkung des Serums in hohem Grade und macht das Präparat sehr geeignet für die Giemsa-Färbung. Die angegebene Methode ergibt für die Färbung des Deckglaspräparates des parasitenhaltigen Blutes nicht bessere Resultate als andere Methoden, aber sie ist spezifisch für die blutbewohnenden Flagellaten aus Kulturen.

Schiefferdecker (Bonn).

Gildemeister, E., u. **Günther,** Über neuere Verfahren zum Nachweis von Diphtheriebazillen und ihre praktische Bedeutung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXII, 1913, H. 3).

Die von Gins angegebene Modifikation der Neisserschen Polkörnchenfärbung macht sowohl die Bazillenleiber als auch die Polkörner deutlicher als die Originalmethode. Die Änderung besteht darin, daß vor der Chrysoidinfärbung eine 3 bis 5 Sekunden lange Behandlung mit Lugolscher Lösung, die auf 100 Teile einen Teil konzentrierter Milchsäure enthält, eingeschoben wird. Das Jod muß dann gut ausgespült werden, weil es sonst mit dem Chrysoidin Niederschläge bildet.

Hans Schneider (Bonn).

Marx, E., Ein Trockenpräparat (Ragitserum) zur Darstellung des Loeffler-Serums (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXII, 1913, H. 3, p. 250).

Zum Ersatz des Loeffler-Serums hat Verf. ein Präparat („Ragitserum", zu beziehen von Merck-Darmstadt) dargestellt, mit dem auf leichtere Weise ein Nährboden für Diphtheriebazillen und andere albuminbedürftige Bakterien bereitet werden kann.

13;3 g Ragitserum werden im Mörser verstrichen. Unter Umrühren setzt man allmählich 100 cc Leitungswasser, dann 5 cc Glyzerin zu. Das Gemisch erstarrt schnell, wenn die damit beschickten Röhrchen oder Platten heißen Wasserdämpfen ausgesetzt werden. — Das Ragitserum hat alle wesentlichen Eigenschaften des Loeffler-Serums. Nur scheint das Wachstum der Bakterien etwas spärlicher und langsamer als auf letzterem zu sein. *Hans Schneider (Bonn).*

Aumann, Über die Brauchbarkeit der porösen Tondeckel für Bakterienkulturschalen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXII, 1913, H. 4, 5).

Verf. empfiehlt die auf Veranlassung von Gärtner von der Tonwarenfirma Ebersteins Nachf. (Max Hohenstein) in Bürgel in Thüringen in den Handel gebrachten Tondeckel als Ersatz für Petrischalen. „Der Nährboden erstarrt schnell und gleichmäßig, die Oberfläche ist glatt und infolge des Fehlens von Kondenswasser vollständig trocken. Ein Offenstehenlassen der frischgegossenen Nährböden ist nicht notwendig." Die beschickten Platten lassen sich mit dem Deckel nach oben bebrüten. Letzterer muß allerdings zur Betrachtung der Kulturen abgehoben werden. *Hans Schneider (Bonn).*

West, G. S., a. Griffiths, B. M., The line-sulphur bacteria of the genus HILLHOUSIA (Ann. of Bot. vol. XXVII, 1913, no. 105, p. 84).

Als Fixierungsmittel benutzten die Verff. Alkohol-Eisessig (3 : 1), der das Plasma gut erhält und gleichzeitig Kalziumkarbonatkugeln und die Schwefelkörner löst, zur Färbung Safranin, Jodgrün, Karbolfuchsin, GIEMSA-Färbung und Eisen-Hämatoxylin nach HEIDENHAIN. Eigentliches Chromatin wurde nicht gefunden.

Hans Schneider (Bonn).

D. Botanisches.

Saxton, W. T., Contributions to the life-history of Actinostrobus pyramidalis (Ann. of Bot. vol. XXVII, 1913, no. 106, p. 321).

Verf. fixierte die Blüten der genannten Cupressinee in folgender Mischung:

Pikrinsäure (gesättigte Lösung in 50prozentigem Alkohol)	100 cc
Sublimat	5 g
Eisessig	5 cc

Das durch Zedernöl eingebettete Material wurde mit DELAFIELDS Hämatoxylin oder nach FLEMMING (Dreifachfärbung) tingiert.

Hans Schneider (Bonn).

Fraser, H. C. J., The development of the Ascocarpe in Lachnea cretea (Ann. of Bot. vol. XXVII, 1913, no. 107, p. 553).

Zur Fixierung der untersuchten Discomyceten verwendete Verf. die FLEMMINGsche Mischung oder eine einprozentige Lösung von Jod in anderthalbprozentiger Lithiumjodidlösung.

Hans Schneider (Bonn).

Lewitsky, G., Die Chondriosomen als Sekretbildner bei den Pilzen (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 9, p. 517).

Als chondriosomenerhaltende Fixiermittel erprobte Verf. bei seinen Untersuchungen über Albugo bliti ebenso wie bei seinen früheren

Arbeiten diejenigen, welche Osmiumsäure oder Formaldehyd als Hauptbestandteil enthalten, und zwar:

I. 10prozentiges Formalin,

II. 0·5prozentige Osmiumsäure,

III. Formalin-Chromsäuregemisch:

Formalin, 10prozentiges	85 cc
Chromsäure, einprozentige	15 „

Nach Anwendung der Lösungen I. bis III. wurde noch Nachbehandlung mit schwachem Flemmingschem Gemisch ohne Essigsäure eingeschaltet.

IV. Bendasche Flüssigkeit.

V. Flemmings Gemisch (schwächere Modifikation).

Als ungeeignet erwiesen sich diejenigen Fixiermittel, welche zuviel Essigsäure oder Alkohol enthielten:

1) Absoluter Alkohol,

2) Carnoys Alkohol-Eisessig,

3) Alkohol-Sublimat-Essigsäure

Alkohol, 70prozentiger	100 cc
Eisessig	5 „
Sublimat	5 g

4) Chrom-Essigsäure (0·5prozentige Chromsäure und einprozentige Essigsäure zu gleichen Teilen).

Die Chondriosomen werden durch sie deformiert oder verschwinden nach ihrer Einwirkung völlig. *Küster (Bonn).*

Holmgren, J., Zur Entwicklungsgeschichte von Butomus umbellatus L. (Svensk. botan. Tidskr. Bd. VII, 1913, No. 1, p. 58).

Verf. fixierte mit Flemmings Flüssigkeit, mit Zenkers Kaliumbichromat-Sublimat-Essigsäure und Carnoys Alkohol-Chloroform-Essigsäure. Sehr günstige Plasmafixierung wurde mit den beiden ersten Mitteln erzielt, mit der Zenkerschen besonders bei Untersuchung älterer Stadien der Embryosäcke. Für Kernstudien war nur das nach Carnoy fixierte Material brauchbar. Gefärbt wurde vorzugsweise mit Heidenhains Eisenhämatoxylin. *Küster (Bonn).*

E. Mineralogisch-Petrographisches.

Buchwald, E., Einführung in die Kristalloptik. Leipzig (Samml. Göschen) 1912. 124 pp. m. 124 Abb. geb. —·90 M.

Das kleine Büchlein gibt eine kurz zusammengedrängte, treffliche Übersicht über die optischen Erscheinungen an Kristallen und ihre Erklärung. In der Einleitung werden die für das Verständnis notwendigen Grundbegriffe der Kristallographie und Optik berührt. Die optischen Erscheinungen an Kristallen werden getrennt behandelt nach den Gruppen der einachsigen, der zweiachsigen und der zirkularpolarisierenden Kristalle. Der letzte Abschnitt bringt Angaben über die Absorption des Lichtes in Kristallen und den Einfluß von Temperatur, Druck, Elektrizität und Magnetismus auf die optischen Eigenschaften der Kristalle.

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Blaas, I., Petrographie (Gesteinskunde). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. Leipzig (J. Weber) 1912. 3. Auflage. XVII u. 324 pp. m. 124 Abb. geb. 4·50 M.

Eine kurze, übersichtliche Darstellung der Lehren von der so mannigfaltigen Gesteinswelt. Die letzten Jahrzehnte haben unsere Kenntnisse von den Gesteinen außerordentlich gefördert. Diesen Fortschritten unseres Wissens, vor allem auf dem Gebiete der physikalischen und chemischen Gesteinsuntersuchung, hat der Verf. in der neuen Auflage Rechnung getragen. Der erste Teil umfaßt die gesteinsbildenden Mineralien und allgemeinen Eigenschaften der Gesteine (Struktur, Absonderung usw.). Nach der Behandlung der einzelnen Gesteinsarten im zweiten Teil folgt im letzten Abschnitt eine Schilderung der Lagerungsformen der Gesteine, ihrer Entstehung und Metamorphose. Zum tiefern Verständnis der Gesteinswelt ist uns das Mikroskop ein unentbehrlicher Hilfsfaktor. In vorliegenden Werk sind daher auch die mikroskopischen Verhältnisse eingehend behandelt; zahlreiche mikroskopische Bilder geben auch dem, der nicht in der glücklichen Lage ist, mit dem Mikroskop arbeiten zu können, einigermaßen eine Vorstellung von der Paragenesis der Gemengteile und ihrer Verknüpfung.

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Rinne, Fr., Allgemeine Kristallographie und Mineralogie. (Hinneberg, Kultur der Gegenwart. III. Teil, 2. Bd., 117 pp. m. 53 Abbild.). Leipzig (B. G. Teubner) 1913. Geh. 18 M., geb. 20 M.

Die Aufgabe einer Darstellung der Fundamentalergebnisse mineralogischer Forschung hat der Verf. in glücklicher Weise gelöst. Das Buch ist in erster Linie für den Laien geschrieben, aber auch den Fachmann erfreut die elegante Art der Darstellung der Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge der Glieder des anorganischen Reiches, wie sie vornehmlich an der Zusammensetzung des festen Teils unserer Erde beteiligt sind. Der Leser gewinnt dabei auch einen Überblick über die Arbeitsmethoden und Hilfsmittel, die dem Forscher zum Eindringen in das tiefere Verständnis und Wesen der Kristalle zu Gebote stehen. So wird das Buch der mineralogischen Wissenschaft sicherlich Freunde werben. Im ersten Teil des vorliegenden Bandes ist das Gebiet der Chemie behandelt.

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Leiß, C., Mineralogisches Demonstrationsmikroskop mit Tischrevolver (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 558—560 m. 2 Textfigg.).

Der als Revolverapparat eingerichtete Objekttisch gestattet das Einstellen von sechs Präparaten im Format 28 × 18 mm, die so nacheinander vorgeführt werden können. Dabei ist reichlich Platz, so daß jedes Präparat für sich durch freihändiges Drehen in jede beliebige Lage gebracht werden kann. Der Übergang von der orthoskopischen zur konoskopischen Betrachtung kann durch einfaches Einschalten einer Linse bewerkstelligt werden. Der Apparat wird in der Werkstätte von R. Fuess in Steglitz bei Berlin hergestellt.

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Berek, M., Mineralogischer Demonstrationsapparat (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 181—189 m. 3 Textfigg.).

Der für das mineralogische und petrographische Praktikum außerordentlich geeignete Projektionsapparat, der mit Polarisationsvorrichtung versehen ist, wurde von der Firma E. Leitz in Wetzlar auf Anregung von Herrn Geheimrat Prof. Dr. F. Rinne in Leipzig hergestellt. Er ermöglicht die Vorführung aller möglichen mikroskopischen Untersuchungsmethoden im polarisierten Licht sowohl in horizontaler wie vertikaler Projektion. Zum mikroskopischen Arbeiten

ist er bequemer als das Mikroskop, weil er nicht so ermüdend wirkt wie dieses; ebenso können Messungen sehr genau mit ihm ausgeführt werden. Weitere Vorteile sind seine Verwendbarkeit zu mikrophotographischen Aufnahmen selbst bei stärkster Vergrößerung sowie die Projektion von Diapositiven bis zum Format 9 × 12 und von Übersichtsbildern bis zur Größe von 24 mm Durchmesser. So können mit ihm bequem die Gesetze der Doppelbrechung und Polarisation an Kristallplatten vorgeführt werden. *V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).*

Berek, M., Zur Messung der Doppelbrechung hauptsächlich mit Hilfe des Polarisationsmikroskops (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 388—396, 427—435, 464—470, 580—582 m. 2 Textfigg.).

Verf. gibt einen neuen, drehbaren Kompensator an von einfacher Konstruktion und leichter Handhabung. Als Kompensatormineral ist Kalkspat verwandt. Ein etwa 0·1 mm dickes Blättchen, das senkrecht zur optischen Achse geschnitten ist, ist in einem Messingschieber gefaßt. Der Kompensator ist an jedem Polarisationsinstrument verwendbar, also nicht an die Anwendung eines Aufsatzanalysators oder besondern Okulars gebunden. Vergleichsmessungen des Berekschen mit dem Babinetschen Kompensator ergaben, daß seine Empfindlichkeit und seine Zuverlässigkeit diesem nicht nachsteht und für geringe Gangunterschiede sogar größer ist. Die Farbfolge ist der der Quarzkeilkompensatoren genähert, der Meßbereich kann durch beliebige Wahl der Dicke des Kompensatorblättchens erweitert werden; bei der oben angegebenen Dicke umfaßt er auf jeder Seite von der Null-Stellung an ungefähr vier Ordnungen. Aus den Brechungsgesetzen hat Verf. eine einfache Formel für die Beziehung zwischen Einstellung und Größe des Gangunterschieds abgeleitet. Die optische Werkstätte von E. Leitz in Wetzlar gibt dem Kompensator eine Logarithmentafel bei, welche die Berechnung der Meßresultate erleichtert. Bei der Benutzung dieses Kompensators werden besonders Fehler in der Jüstierung der Kristallplatte reduziert

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Leitmeier, H., Bemerkungen über die Unterschiede in den Angaben von Schmelzpunkten der Silikate (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 513—516).

Die Verschiedenheiten in den Angaben über Schmelzpunkte von Silikaten, je nachdem sie nach der optischen oder thermischen Methode

bestimmt wurden, sieht Verf. nicht in den von R. Nacken (s. oben) angegebenen Fehlerquellen beim Arbeiten mit dem Dölterschen Heizmikroskop, da diese Fehler bei sorgfältigem Arbeiten ausgeschlossen werden können. Die Differenzen in den Werten R. Nackens mit den im Institut Dölters bestimmten sind in der Verschiedenheit der Korngrößen des dabei benutzten Materials zu suchen. Bei rascherem Erhitzen des Materials können ebenfalls leicht Differenzen bis zu 50° auftreten. Die nach der thermischen Methode stets zu hoch bestimmten Schmelzpunkte sind auf rasches Erhitzen einer großen Materialmenge zurückzuführen. *V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).*

Rose, H., Über die kristallographische Orientierung von Muskovitspaltungsplatten mit Hilfe der Biegungs- und Ätzfiguren (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 657—660 m. 2 Textfigg.).

Zur Untersuchung kamen Muskovitplatten aus Deutsch-Ostafrika und unbekannten Fundorts. Die Messung des scheinbaren Achsenwinkels und des Neigungswinkels zwischen Plattennormale und Bisektrix im Natriumlichte ergab folgende Werte:

Platte	Fundort	Achsenwinkel $2\,E_{Na}$	Neigungswinkel zwisch. Plattennormale u. Bisektrix
I	Unbekannt	61° 51′	— 2° 18′
II	Deutsch-Ostafrika	65° 34′	— 2° 17′
III	Unbekannt	70° 59′	+ 0° 44′

Die Brechungsexponenten für Platte II sind:

$$\alpha_{Na} = 1{\cdot}568, \quad \beta_{Na} = 1{\cdot}604, \quad \gamma_{Na} = 1{\cdot}609.$$

Daraus berechnet sich der wahre Achsenwinkel $2\,V_{Na} = 39^{0}\,27'$.

Der von der Mitte der Biegungsfigur ausgehende und auf den Beobachter in der Symmetrieebene verlaufende Strahl der Biegungsfigur geht bei I und II von der Plattennormale nach der spitzen Bisektrix, bei III aber umgekehrt. Die spitze Bisektrix liegt also bald im stumpfen, bald im spitzen Winkel β.

Die mit Kaliumhydroxyd hervorgerufenen Ätzeindrücke zeigen folgende Orientierung: Die Richtung von der spitzen Ecke der Ätz-

figuren nach der stumpfen ist zugleich die Richtung des in der Symmetrieebene verlaufenden Strahles der Biegungsfigur. Die Ätzfiguren behalten ihre Orientierung, einerlei ob die spitze Bisektrix im stumpfen oder spitzen Winkel β liegt.

V. Dürrfeld (*Oldenburg i. Gr.*).

Nacken, R., Vergleich der optischen und thermischen Methode zur Bestimmung von Schmelztemperaturen (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 325—337 m. 2 Textfigg.).

In der Literatur differieren die Angaben über Schmelzpunkte von Mineralien häufig, je nachdem dieselben mittels Abkühlungskurven oder auf optischem Wege gefunden wurden. Auch bei reinen synthetischen Stoffen, bei denen also nicht Verunreinigungen die Fehlerquelle bilden können, finden sich Differenzen in den angegebenen Werten. Diese Differenzen beruhen aber auf einigen Fehlerquellen in der optischen Methode; sie treten besonders beim Arbeiten mit dem Dölterschen Heizmikroskop auf. Bei sorgfältiger Ausschaltung der in Betracht kommenden Fehlerquellen liefert die optische Methode Werte, die mit den aus der thermischen Methode erhaltenen gut übereinstimmen. Solche Fehler liegen vor allem darin, daß bei höherer Temperatur die Ränder des Präparates selbstleuchtend werden und so ein Verschwinden der scharfen Konturen bewirken.

Zur Beobachtung bediente sich Verf. des schon in dieser Zeitschrift (Bd. XXX, p. 143) beschriebenen Heizmikroskops. Hier können Fehler nur durch Verunreinigungen oder durch falsche Angaben des Thermoelements — ungenügender Kontakt des Elements mit dem Präparat — auftreten. Überhitzungserscheinungen konnte Verf. nicht beobachten; eine Erniedrigung des Schmelzpunktes bei Zerkleinerung des Materials scheint ihm nicht nachgewiesen. Vielleicht sind manche Fehler auf adsorbiertes Wasser zurückzuführen: bei höherer Temperatur können bei den Feldspäten Zersetzungserscheinungen die Messungen beeinflussen.

Zur Untersuchung kamen dünne Blättchen von Anorthit vom Vesuv, Adular vom St. Gotthard, Sanidin vom Laacher See, Albit vom Pfitschtal.

I. Anorthit vom Vesuv: Auslöschungsschiefe auf oP gegen die Kante $P/M = 37^0$. Im konvergenten Licht erscheint die Achse fast ganz am Rande des Gesichtsfelds, daher ist eine Beimengung

von Albitsubstanz von 5 bis 10 Prozent vorhanden. Schmelztemperatur: 1485°; bei dieser Temperatur erfolgt rasches Schmelzen.

II. Albit aus dem Pfitschtal: Die Resultate sind unsicher; bei 1200° erscheint eine langsam fortschreitende Abrundung der Kanten.

III. Adular vom St. Gotthard: Spaltblättchen nach (010) zeigen lebhafte Interferenzfarben, die sich bis zur Erwärmung auf 1200° wenig ändern. Bei dieser Temperatur treten isotrope Flecken im Präparat auf, die sich langsam vergrößern; es entstehen Glaseinschlüsse im Kristall. Die Einschlüsse haben kristallographische Umgrenzung, die bei langsamem Erhitzen erhalten bleibt. Bei 1220° tritt vollständige Umbildung zu Glas ein.

IV. Sanidin vom Laacher See: Das Schmelzen beginnt vom Rande und von Spaltrissen aus; es erscheinen runde Glaseinschlüsse und Bläschen. Beginn des Schmelzens bei etwa 1212°; Verunreinigungen bedingen auch hier ein größeres Schmelzintervall.

V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).

Korreng, E., Über die Herstellung von Dünnschliffen und Dauerpräparaten aus salzartigen, aus dem Schmelzfluß kristallisierten Stoffen (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 408—412).

Aus dem Schmelzfluß erzeugte Salzgemenge liefern brauchbare Dünnschliffe; selbst aus solchen Gemengen, die stark hygroskopische Stoffe enthalten, wie LiCl, $CaCl_2$, $ZnCl_2$ oder $SnCl_2$, lassen sich brauchbare Präparate herstellen. Die Dünnschliffe werden am besten sofort nach der Beendigung des Schmelzversuchs hergestellt, um eine Wasseraufnahme der Substanz zu verhindern. Falls die Herstellung des Schliffes nicht sogleich erfolgen kann, werden Gemenge mit stark hygroskopischen Substanzen zur Konservierung mit einer Schicht gehärteten Kanadabalsams — durch Eintauchen in siedenden Balsam — umgeben. Zur besseren Vorsicht können solche geschützten Präparate in Papierbeuteln im Exsikkator aufbewahrt werden.

Als Schleifmaterial dient Sandpapier von verschiedener Feinheit, zum Nachschleifen eine matte, ebene Glasscheibe. Die Anwendung von Smirgel und Öl dabei ist nicht zu empfehlen. Das Arbeiten muß schnell vonstatten gehen. Gewöhnlich ist ein Übertragen des Dünnschliffes auf einen andern Objektträger nicht nötig, sondern er kann auf dem gleichen Träger, auf dem er hergestellt wurde, eingedeckt werden.

Von sehr stark hygroskopischen Substanzen, oder solchen, die von sehr vielen Spaltrissen durchzogen sind, stellt man Präparate her, indem man eine geringe Substanzmenge direkt aus der Schmelze in dünner Schicht zwischen zwei Deckgläsern kristallisieren läßt. Die Ränder des Präparats verschließt man mit gehärtetem Kanadabalsam. *V. Dürrfeld (Oldenburg i. Gr.).*

Neue Literatur.

1. Lehr- und Handbücher.

Hagemann, O., Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haustiere. Teil 1. Anatomie nebst Gewebelehre. Anatomie des Pferdes, der Wiederkäuer, Schweine, Fleischfresser und des Hausgeflügels mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 211 Figg. 1 Tfl. 2. Aufl. Stuttgart (Ulmer) 1914. XX, 501 pp. 8⁰. 12 M.

Lange, W., Histologische Technik für Zahnärzte. Berlin (Jul. Springer) 1913. VI u. 89 pp. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 490.) 2·80 M., geb. 3·20 M.

Molisch, H., Mikrochemie der Pflanze. Jena (G. Fischer) 1913. 394 pp., 116 Abb. im Text. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 491.) 13 M.

Sigmund, Fr., Physiologische Histologie des Menschen- und Säugetierkörpers. Dargestellt in mikrosk. Originalpräparaten mit begleitendem Text und erklärenden Zeichnungen. Lief. 4 u. 5. Stuttgart (Franckhsche Verlagsbuchh.). (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 490.)

Wright, A. E., Handbook of the technique of the teat and capillary glass tube and its applications in medicine and bacteriology. 8vo. Fully illustrated with Colour Plates, &c. London (Constable & Company Ltd.). 10 s. 6 d.

---

2. Mikroskop und mikroskopische Nebenapparate.

a. Neue Mikroskope.

(**Benson, W. N.,**) Model for a polarizing microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 616; vgl. Geological Magaz. vol. X, 1913, no. 10, p. 447—448).

(**Marié, P.,**) The insectoscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 627; vgl. Bull. Soc. d'encouragement pour l'industrie nationale vol. CXIX, 1913, p. 638—645).

(**Spiegelhalter, E. K.,**) Gemmological microscope and dichroiscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 617; vgl. Optical and photogr. Trades Journ. vol. XLV, 1913, p. 289—290).

C. Baker's Greenough binocular microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 417).

C. Baker's new model D. P. H. microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 417).

Beck's latest „London“ microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 618; vgl. R. a. J. Beck's Catalogue 1913, p. 115 w. 1334 figg.).

Leitz' microscope for examination of brain section (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 619; vgl. Leitz' Spezialkatalog 1913, Mikroskope, p. 86, 87).

Leitz' travelling pocket microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 523; vgl. Leitz' Katalog 45 A, p. 82).

Swift's large measuring and screw-testing microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 621).

Swift's new „Premier“ microscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 524).

Zeiss' simplified binocular stand XB (Journ. R. Microsc. 1913, pt. 4, p. 419; vgl. Zeiss' Katalog Micro 261).

---

b. Stative.

(**Nelson, E. M.,**) Microscope construction and the side-screw fine-adjustement (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 531; vgl. Journ. Quekett microsc. Club vol. XII, 1913, p. 96—98).

Leitz' electrical object-stage (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 527; vgl. Leitz' Katalog 44 D p. 31).

Leitz' new fine-adjustement (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 522; vgl. Leitz' Spezialkatalog 1913, Mikroskope, p. 22).

---

c. Okulare.

Reichert's new comparison eye-piece (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 624; vgl. C. Reicherts Spezialkatalog 1913).

Gordon's diffraction micrometer eye-piece (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 626).

---

d. Objektive.

New achromatic objectives (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 420; vgl. Zeiss' Katalog 1913).

e. Heizvorrichtung.

(**Cottrell, F. G.,**) Electrically heated object-carrier for microscopes (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5; p. 536; vgl. Journ. Americ. Chem. Soc. vol. XXXIV, 1912, p. 1328; Deutsche Mechan.-Zeitg. 1913, p. 115—116).

f. Beleuchtungsapparate.

Beck's dark-ground illuminator (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 422; vgl. R. a. J. Beck's special Catalogue 1913).

New low-power condensor (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 528; vgl. Journ. Quekett mircosc. Club vol. XII, 1913, p. 95—96).

g. Verschiedenes.

(**Ainslie, M. A.,**) Measurement of magnifying power (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 529; vgl. Engl. Mechanic vol. XCVIII, 1913, p. 12—13).

Esclangon, E., Method of obtaining microscopical bench-marks exactly circular in micrometric observations; application to the study of trunnions in equatorial telescopes (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 528; vgl. Procès-verbaux des séances Soc. Sc. phys. et nat. de Bordeaux 1910—11, p. 9—13).

Juel, O., Linnés microscop (Svensk. botan. Tidskr. vol. VII, 1913, fasc. 2, p. 196 med 3 Textfig).

3. Projektion und Mikrophotographie.

(**Gage, S. H.**,) Recent development in drawing by the aid of projection apparatus used on the house-lighting system (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 420; vgl. Transact. Americ. Microsc. Soc. vol. XXXI, 1912, p. 177—197).

Kruis, K., Über Mikrophotographie als Forschungsmethode. Vortrag gehalten in der Gesellschaft böhmischer Ärzte in Prag am 3. März 1913 (Lékařské Rozhledy, 1913; böhmisch).

4. Präparationsmethoden im allgemeinen.

Harvey, W. H., Marking paraffin blocks (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 535; vgl. Journ. Path. a. Bacteriol. vol. XVIII, 1913, p. 8—10).

Helly, K., Histologische Wiederherstellung vertrockneter Objekte (Verh. d. Deutsch. pathol. Ges. 16. Tag. Marburg 1913, p. 328).

(**Cépède, C.**,) New method of mounting microscopical preparations (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 536; vgl. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris t. CLVI, 1913, p. 683—685).

Johnson, W., The use of gelatin in microscopical technique (Lancet vol. II, 1913, no. 15, p. 1062).

Luzzato, A. M., e **Ravenna, F.**, I fondamenti dottrinali della colorazione istologica (Lo Sperimentale Anno LXVII, 1913, fasc. 5, p. 753—794).

McClendon, J. F., Preparation of material for histology and embryology with an appendix on the arteries and veins of a thirty millimeter pig embryo (Anat. Record vol. VII, no. 2, 1913; Publications of Cornell University medical college. Studies from the Department of Anatomy vol. III, 1912, 11 pp. w. 3 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 492).

Waterston, D., Reconstruction in modelling clay: a rapid method of plastic reconstruction from serial sections (Journ. of Anat. a. Phys. vol. XLVIII, ser. 3, vol. IX, pt. 1, p. 19—23 w. 4 figg.).

Wiesner, W. v., Ein neues Epidiaskop (Anat. Anzeiger Bd. XLV, No. 1, p. 21—31 m. 4 Figg.).

5. Präparationsmethoden für besondere Zwecke.

a. Niedere Tiere.

Alverdes, F., Über Perlen und Perlbildung (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913. p. 598—633 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 498).

Andries, M., Zur Systematik, Biologie und Entwicklung von Microdon Meigen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 300—361 m. 23 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 510).

Braun, M., Das Mitteldarmepithel der Insektenlarven während der Häutung (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 115—169 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 509).

Browne, E. N., A study of the male germ cells in Notonecta (Journ. Exper. Zool. vol. XIV, 1913, no. 1, p. 61—102 w. 10 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 513).

Demandt, C., Der Geschlechtsapparat von Dytiscus marginalis L. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 171—299 m. 74 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 511).

Faussek, W., Zur Frage über den Bau des Zellkernes in den Speicheldrüsen der Larve von Chironomus (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXII, Abt. 1, 1913, p. 39—60 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 511).

Germer, F., Untersuchungen über den Bau und die Lebensweise der Lymexyloniden, speziell des Hylecoetus dermestoides L. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CI, 1912, p. 683—725 m. 31 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 516).

Hochreuther, R., Die Hautsinnesorgane von Dytiscus marginalis L., ihr Bau und ihre Verbreitung am Körper (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 1—114 m. 102 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 511).

Jakubski, A. W., Studien über das Gliagewebe der Mollusken. 1. Lamellibranchiata und Gasteropoda (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIV, 1913, p. 81—118 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 498).

Keuchenius, P. E., The structure of the genitalia of some male Diptera (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 501—536 m. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 512).

Krüger, E., Fortpflanzung und Keimzellenbildung von Rhabditis aberrans. nov. sp. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 87—135 m. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 504).

Lang, P., Beiträge zur Anatomie und Histologie von Planaria polychroa (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 136—155 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 504).

Martini, E., Studien über die Konstanz histologischer Elemente. 3. Hydatina senta (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 425—645 m. 24 Figg. u. 10 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 496).

Meyer, N. Th., Zur Entwicklung von Gordius aquaticus Villot. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CV, 1913, p. 125—135 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 505).

Nabert, A., Die Corpora allata der Insekten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIV, 1913, p. 181—358 m. 8 Figg. u. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 512).

Nowikoff, M., Studien über das Knorpelgewebe von Wirbellosen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1913, p. 661—717 m. 13 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 495).

Nusbaum, J., u. **Oxner, M.**, Die Embryonalentwicklung des Lineus ruber Müll. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVII, 1913, p. 78—197 m. 8 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 506).

Philiptschenko, J., Beiträge zur Kenntnis der Apterygoten. 3. Die Embryonalentwicklung von Isotoma cinerea Nic. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII, 1912, p. 519—660 m. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 508).

Reichensperger, A., Beiträge zur Histologie und zum Verlauf der Regeneration bei Crinoiden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CI, 1912, p. 1—69 m. 9 Figg. u. 4 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 507).

Reupsch, E., Beiträge zur Anatomie und Histologie der Heteropoden (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 249—376 m. 31 Figg. u. 8 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 517).

Richters, C., Zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge bei Linckia (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. C, p. 116—175 m. 42 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 508).

Romeis, B., Beobachtungen über die Plastosomen von Ascaris megalocephala während der Embryonalentwicklung unter besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens in den Stamm- und Urgeschlechtszellen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 2, 1913, p. 129—182 m. 2 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 502).

Schröder, O., Zur Kenntnis der Buddenbrockia plumatellae Cl. Schröder (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 79—91 m. 5 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 503).

Schütz, V., Paralineus elisabethae [nov. gen. et sp.] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 111—135 m. 6 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 506).

Schwanecke, H., Das Blutgefäßsystem von Anodonta cellensis Schröt. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVII, 1913, p. 1—77 m. 39 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 500).

Siebert, W., Das Körperepithel von Anodonta cellensis (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI, 1913, p. 449—526 m. 39 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 499).

Splittstößer, P., Morphologie des Nervensystems von Anodonta cellensis Schröt. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIV, 1913, p. 388—470 m. 19 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 501).

Stendell, W., Beiträge zur Kenntnis der Önocyten von Ephestia kuehniella Zeller (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 136—169 m. 3 Figg. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 509).

Thulin, J., Studien über die Flügelmuskelfasern von Hydrophilus piceus mit hauptsächlicher Rücksicht auf die Querschnittsbilder (Anat. Hefte H. 138 [Bd. XLVI, H. 1], 1912, p. 189—252 m. 4 Figg. im Text u. 23 Mikrophotographien auf 12 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 514).

Ubisch, L. v., Die Entwicklung von Strongylocentrotus lividus [Echinus microtuberculatus, Arbacia pustulosa] (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI, 1913, p. 407—448 m. 20 Figg. u. 3 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 508).

Veselý, J., Zur Struktur des Monosoms in der Spermatogenese der Orthopteren (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 21, 22, p. 569—576 m. 4 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 515).

Vollmer, C., Zur Entwicklung der Cladoceren aus dem Dauerei (Zeitschr f. wiss. Zool. Bd. CII, 1912, p. 646—700 m. 12 Figg. u. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 516).

---

b. Wirbeltiere.

(**Abel, W.,** a. **McIlroy, A. L.,**) Demonstrating nerves in mammalian ovaries (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 431; vgl. Proc. Roy. Soc. Med. vol. VI, 1913, p. 240—247).

(**Abt, G.,**) Microscopial examination of skin and leather (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 633; vgl. Bull. Soc. d'encouragement pour l'industrie nationale vol. CXIX, 1913, p. 646—666, 2 pl. et 7 figs.).

Baehr, G., Über die Sekretion von Glykogen und Diabetikernieren. Ein Beitrag zur Frage der funktionellen Einteilung der Hauptstücke [Tubuli contorti I. ord.] (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LVI, 1913, H. 1, p. 1—12 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 532).

Demmel, K., Die Entwicklung und Morphologie der Epidermiszapfen in der Haut des Schweines (Anat. Hefte, H. 144, 1913 [Bd. XLVIII, H. 1], p. 115—151 m. 5 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 519).

Glaubermann, J. A., Eine Modifikation der Kammer von Fuchs und Rosenthal für das Zählen der geformten Elemente der Cerebrospinalflüssigkeit (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 12, p. 750—753 m. 2 Figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 526).

Herwerden, M. A. van, Über das Verhältnis zwischen Sehnen- und Muskelfibrillen (Anat. Anzeiger Bd. XLIV, 1914, No. 10, p. 193—197 m. 7 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 519).

Kreibisch, K., Färbung der marklosen Hautnerven beim Menschen (Berliner klin. Wochenschr. Jahrg. L, 1913, No. 12, p. 546—547 m. 1 Abb.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 524).

Kull, H., Die „basal gekörnten Zellen“ des Dünndarmepithels (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1913, p. 185—195 m. 1 Fig. u. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 528).

Mislawsky, N., Über das Chondriom der Pankreaszellen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1913, p. 394—429 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 529).

(**Mühlmann, M.,**) Zur mikrochemischen Technik an den Nervenzellen (Verh. Deutsch. pathol. Ges. 16. Tag, Marburg 1913, p. 298—301 m. 1 Tfl.).

Patzelt, V., u. **Kubik, J.,** Acidophile Zellen in der Nebenniere von Rana esculenta (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1912, p. 82—91 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 530).

(**Plimmer, H. G.,**) New method of blood fixation (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 534; vgl. Proc. Roy. Soc., ser. B, vol. LXXXVI, 1913, p. 289—291).

Policard, A., Quelques points de la structure du muscle du marteau chez le chien (Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année XLIX, 1913, no. 3, p. 304—321 av. 11 figg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 520).

Schirokogoroff, J. J., Die Mitochondrien in den erwachsenen Nervenzellen des Zentralnervensystems [Vorläufige Mitteilung] (Anat. Anzeiger Bd. XLIII, 1913, No. 19, 20, p. 522—524 m. 1 Tfl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 521).

Schlüchterer, B., Eine bequeme Methode zur Darstellung der Zellen des Liquor cerebrospinalis (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 7, p. 420—422; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 527).

Schnitzler, J. G., Zur Technik der Markscheidenfärbung (Neurol. Zentralbl. Jahrg. XXXII, 1913, No. 7, p. 403—405; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 523).

Schumacher, S. v., Bau, Entwicklung und systematische Stellung der Blutlymphdrüsen (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. LXXXI, Abt. 1, 1912, p. 92—150 m. 2 Tfln.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 530).

Surface, F. M., The histology of the oviduct of the domestic hen (Ann. Report of the Maine Agricultural Experiment Station 1912, p. 395—430 w. 5 pl.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 535).

Türk, M., Über Degeneration der Nierenzellen bei dauerndem Abschlusse der Zirkulation. Untersuchungen mit vitaler Färbung (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LVI, 1913, H. 2, p. 325—345; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 533).

Weltmann, O., Über das doppeltbrechende Lipoid der Nebenniere (Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol. Bd. LVI, 1913, H. 2, p. 278—324; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 531).

chen

c. Mikroorganismen.

Aumann, Über die Brauchbarkeit der porösen Tondeckel für Bakterienkulturschalen (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXII, 1913, H. 4, 5; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 537).

(**Benians, T. H. C.,**) Method of growing the Acne Bacillus (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 426; vgl. Lancet vol. 1, 1913, p. 1801—1802).

(**Browning, C. H., Gilmour, W.,** a. **Mackie, T. J.,**) Isolation of typhoid bacilli (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6. p. 632; vgl. Journ. of Hyg. vol. VIII, 1913, p. 335—342).

(**Bullock, H.,**) Sterilisation of glyzerin (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 538; vgl. Journ. of Hyg. vol. XIII, 1913, p. 168—177).

(**Donald, R.,**) Apparatus for counting bacteria and other cells (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 433; vgl. Proc. Roy. ser. B, vol. LXXXVI, 1913, p. 198—202).

(**Dostal, H.,** u. **Ender, F.,**) Differenzierung säurefester Bakterien (Wien. klin. Wochenschr. 1913, No. 27; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 30, p. 1472).

(**Fornet, W.,**) Reinkultur des Pockenerregers (Wien. med. Wochenschr. 1913. No. 41; vgl. Deutsche med. Zeitschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 44. p. 2159).

Gildemeister, E., u. **Günther,** Über neuere Verfahren zum Nachweis von Diphtheriebazillen und ihre praktische Bedeutung (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXII, 1913, H. 3; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913. p. 537).

Marx, E., Ein Trockenpräparat (Ragitserum) zur Darstellung des Loeffler-Serums (Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. 1, Orig. Bd. LXXII, 1913, H. 3, p. 250; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 537).

(**McLeod, J. W.,**) Plate-culture of anaerobic bacteria (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 424; vgl. Journ. Path. a. Bacteriol. vol. XVII, 1913, p. 454—457).

Noguchi, H., Züchtung der Spirochaeta pallida (Wien. med. Wochenschr. 1913, No. 41; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 44, p. 2159).

Ponselle, A., Technique pour la coloration des Trypanosomes et Trypanoplasmes de culture (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris t. LXXIV, 1913, no. 18, p. 1072—1073; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 536).

Schereschewsky, J., Vereinfachung des Verfahrens zur Reinzüchtung der Syphilisspirochäten (Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 29, p. 1408).

(**Sopp, O.,**) Strahlenpilzzüchtung (Norsk. Mag. f. Laegevid. No. 8. 1913; vgl. Deutsche med. Wochenschr. Jahrg. XXXIX, 1913, No. 39, p. 1901).

West, G. S., a. **Griffiths, B. M.,** The line-sulphur bacteria of the genus Hillhousia (Ann. of Bot. vol. XXVII, 1913, no. 105, p. 81; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 538).

d. Botanisches.

Bonaventura, C., Intorno ai mitocondri nelle cellule vegetali (Bull. Soc. Bot. ital. 1912).

Conrad, W., Une nouvelle méthode de préparation des Schizophycées (Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique t. XL, fasc. 3, 4, 1912, p. 205—208).

Fraser, H. C. J., The development of the Ascocarpe in Lachnea cretea (Ann. of Bot. vol. XXVII, 1913, no. 107, p. 553; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 538).

Holmgren, J., Zur Entwicklungsgeschichte von Butomus umbellatus L. (Svensk. botan. Tidskr. Bd. VII, 1913, No. 1, p. 58; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 539).

Huth, W., Über die Epidermis von Mariopteris muricata (Paläobot. Zeitschr. Bd. I, 1912, No. 1, p. 7—14).

Lewitsky, G., Die Chondriosomen als Sekretbildner bei den Pilzen (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. XXXI, 1913, H. 9, p. 517; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 538).

Nathorst, A. G., Einige paläobotanische Untersuchungsmethoden (Paläobot. Zeitschr. Bd. I, 1912, No. 1, p. 26—36).

Nicolosi-Roncati, F., Genesi dei cromatofori nelle Fucoidee (Bull. Soc. Bot. ital. 1912, p. 144).

Nicolosi-Roncati, F., Contributo alla conoscenza cito-fisiologica delle glandule vegetali (Bull. Soc. Bot. ital. 1912, p. 186—193).

Ruppert, J., Meine Pflanzenpräpariermethode und einiges mehr (Deutsche bot. Monatsschr. Bd. XXIII, 1912, no. 4, 5, p. 40—46).

Saxton, W. T., Contributions to the life-history of Actinostrobus pyramidalis (Ann. of Bot. vol. XXVII, 1913, no. 106, p. 321; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 538).

Thiele, R., Originalkopien von Pflanzenteilen (Gartenwelt Bd. XVII, 1913, No. 14, p. 185).

---

e. Mineralogisch-Petrographisches.

Berek, M., Mineralogischer Demonstrationsapparat (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 181—189 m. 3 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 541).

Berek, M., Zur Messung der Doppelbrechung hauptsächlich mit Hilfe des Polarisationsmikroskops (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 388—396, 427—435, 464—470, 580—582 m. 2 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 542).

Blaas, I., Petrographie (Gesteinskunde). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. Leipzig (J. Weber) 1912. 3. Auflage. XVII u. 324 pp. m. 124 Abb. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 540.) geb. 4·50 M.

Buchwald, E., Einführung in die Kristalloptik. Leipzig (Samml. Göschen) 1912. 124 pp. m. 124 Abb. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 540.) geb. —·90 M.

Farwell, H. W., Optical bench for elementary work (Americ. Journ. Sci. vol. XXXVI, 1913, p. 473—474).

(**Hudson, O. F.,**) Microstructure of german silver (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 5, p. 539; vgl. Journ. Inst. Metals vol. IX, 1913, no. 1, p. 109—119).

Korreng, E., Über die Herstellung von Dünnschliffen und Dauerpräparaten aus salzartigen, aus dem Schmelzfluß kristallisierten Stoffen (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 408—412; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 545).

Leiß, C., Mineralogisches Demonstrationsmikroskop mit Tischrevolver (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 558—560 m. 2 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 541).

Leitmeister, H., Bemerkungen über die Unterschiede in den Angaben von Schmelzpunkten der Silikate (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 513—516; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 542).

Nacken, R., Vergleich der optischen und thermischen Methode zur Bestimmung von Schmelztemperaturen (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 325—337 m. 2 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 544).

Rinne, Fr., Allgemeine Kristallographie und Mineralogie (Hinneberg, Kultur der Gegenwart. III. Teil, 2. Bd., 117 pp. m. 53 Abbild.). Leipzig (B. G. Teubner) 1913. (Vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, 1913, p. 541.) Geh. 18 M., geb. 20 M.

Rose, H., Über die kristallographische Orientierung von Muskovitspaltungsplatten mit Hilfe der Biegungs- und Ätzfiguren (Zentralbl. f. Miner. usw. 1913, p. 657—660 m. 2 Textfigg.; vgl. diese Zeitschr. Bd. XXX, p. 543).

(**Spiegelhalter, E. K.,**) Gemmological microscope and dichroiscope (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 6, p. 617; vgl. Optical and photogr. Trades Journ. vol. XLV, 1913, p. 289—290 w. 1 fig.).

Wright, F. E., Graphical methods in microscopical petrography (Americ. Journ. Sci. vol. XXXVI, 1913, p. 509—539).

Wright, F. E., A graphical plot for use in the microscopical determination of the plagioclase feldspars (Americ. Journ. Sci. vol. XXXVI, 1913, p. 540—442).

Automatic grinding-attachment for Wülfing's grinding machins (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 429).

Winkel's moto-driven grindings machin for microscopical sections (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 429).

Wülfing's Rock-slicing microtome (Journ. R. Microsc. Soc. 1913, pt. 4, p. 427).

Autoren-Register.

Sach-Register.

Druckfehlerberichtigung.

Lies p. 366 (5. Zeile von unten):
Pflugstaedt (statt Plugstaedt).

Lies p. 397 (4. Zeile von oben):
Mikrochemischer (statt Mikroschemischer).

Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

